1 РАДИО

1973



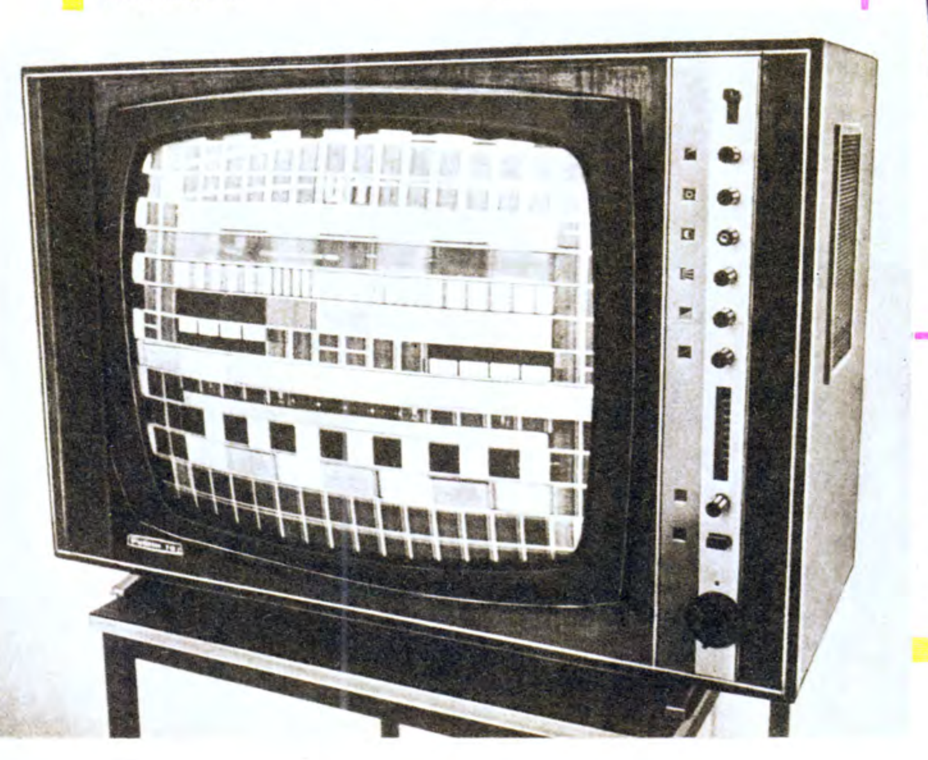
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

Эстонский завод «Пунане РЭТ» начал серийный выпуск лампово-полупроводниковой радиолы высшего класса «Эстония-006-стерео». Новая радиола имеет ряд преимуществ перед выпускавшейся ранее моделью широко известной радиолы «Эстония-стерео». Вместо лампового блока усилителя НЧ используется транзисторный. Громоздкая и ненадежная механическая система автоподстройки заменена электронной. Упрощена конструкция блока стереодекодера. И наконец, применена новая малогабаритная широкополосная акустическая система 10МАС-1.

Магнитофон «Юпитер-201-стерео» — первый унифицированный стереофонический аппарат, рассчитанный на высококачественную запись и воспроизведение фонограмм. В новом магнитофоне предусмотрен контроль метража ленты, визуальный контроль и регулировка уровня записи и громкости по каждому каналу, раздельная регулировка тембра. Малогабаритная акустическая система магнитофона обеспечивает высокое качество звучания.



На прилавках магазинов появился «Рубин-707» — цветной унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор II класса. Телевизор принимает программы цветных и черно-белых передач на любом из 12 каналов метрового диапазона и любом канале дециметрового диапазона. Блочная конструкция телевизора позволяет производить замену блоков без дополнительной регулировки.

С новым годом!

Гордость за нашу великую советскую Родину, за мудрость партии Ленина, за наш героический народ и его созидательный труд — вот то светлое и радостное чувство, которое охватывает каждого из нас, когда мы оглядываемся на путь, пройденный страной в минувшем, ушедшем уже в историю, 1972 году. Это был славный год — год самоотверженного труда и вдохновенного творчества, год достижений и открытий, прославляющих наше Отечество.

В летопись современной эпохи 1972 год войдет как год золотого юбилея братского союза советских народов. Празднование этой знаменательной даты вновь продемонстрировало всему миру, что испытанный временем многонациональный Союз Советских Социалистических Республик — прочен как никогда! В этом наша сила и источник побед коммунистического строительства.

Подводя итоги прожитого года, мы говорим: наша социалистическая держава сделала еще один широкий и уверенный шаг на пути к коммунизму! В 1972 году достигнуты новые успехи в развитии всех отраслей народного хозяйства, науки, техники, культуры. А это значит, что еще более возросла экономическая и оборонная мощь страны, еще богаче и ярче стала жизнь нашего народа.

Разве могут не радовать советского человека сообщения о том, что в минувшем году вступили в строй новые заводы, фабрики, электростанции, многокилометровые участки железных дорог, что успешно выполнен план второго года девятой пятилетки, что промышленность Советского Союза освоила производство и начала серийный выпуск более двух с половиной тысяч новых видов изделий, что труженики нашего сельского хозяйства, несмотря на крайне неблагоприятные климатические условия прошлого года, одержали величайшую победу в битве за хлеб!

Претворяя в жизнь предначертания XXIV съезда КПСС, советские люди успешно решают задачи технического прогресса. В частности, замечательные результаты достигнуты в области создания новых типов лазеров и в изучении космического пространства. С помощью космической техники ныне успешно решаются проблемы развития дальней телефонно-телеграфной связи, телевидения, изучения природных ресурсов и другие практические вопросы, имеющие важное народнохозяйственное значение.

Полные творческих сил и замыслов, вступают советские люди в новый, 1973 год. И пусть он только начался, пусть сделал лишь первые шаги,— мы безошибочно можем сказать, что и этот год станет еще одной заметной вехой на пути осуществления исторических решений XXIV съезда КПСС.

Наша уверенность в завтрашнем дне закономерна. Она опирается на великие достижения, одержанные под руководством Коммунистической партии, на неисчерпаемые возможности нашего социалистического строя.

Новый год уверенно взял старт. По всей стране начался счет славных дел и свершений третьего года девятой пятилетки. В копилку трудовых побед советского народа с первых же дней нового года вносят свой вклад работники предприятий связи, радио- и электронной промышленности. Активно ведутся работы по развитию радиосвязи, радиовещания и телевидения, созданию единой автоматизированной системы связи. Увеличивается выпуск электронных вычислительных машин, различных электронных устройств и приборов, в том числе новых образцов бытовой аппаратуры — радиоприемников, радиол, телевизоров, магнитофонов. Особое внимание уделяется повышению качества выпускаемой продукции.

Важные задачи стоят в новом году и перед организациями ДОСААФ. Все их усилия должны быть направлены на выполнение решений VII съезда нашего оборонного Общества, постановления II пленума ЦК ДОСААФ СССР. Дело чести каждого досаафовца своим активным участием в практической деятельности Общества всемерно способствовать улучшению военно-патриотической воспитательной работы.

С хорошим, радостным настроением встретили советские люди 1973 год. Впереди — ясная цель, много интересной работы. Успеха вам, дорогие товарищи!

С новым годом!

В НОМЕРЕ

С новым годом! 1
С. Грачев — Совершенствовать военно-патриотическую воспитательную работу 2
В. Говядинов — С позиций будущего. 4
Курс на массовость 7
На лыжах через торосы 8
Г. Щелчков — Результаты радуют . . 10
Н. Казанский — Так держать! 12
Б. Гнусов — В стороне от ГТО . . . 14
Н. Григорьева — Смотр техники полей 15
В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ 17
CQ-U 18
УКВ. Где? Что? Когда? 19
М. Шкиртиль — УКВ трансиверная приставка 20
Улучшение устойчивости кадровой развертки 24
А. Станкевич, В. Михайленко, Н. Назаренко — Высокочастотный искровой дефектоскоп 25
Л. Балышев, В. Виллевальде — Коротковолновые конвертеры 26
Л. Машкинов — Простой усилитель НЧ 28
Электроника в эстрадной музыке . 30
В. Фролов — Новый стандарт на бытовые магнитофоны 33
М. Ганзбург — Еще раз о комбинированных записях 36
Н. Дробница — Чувствительное звуковое реле 38
А. Благовещенский — Генератор развертки для осциллографа 40
И. Энгелис — RC-генератор 42
А. Еркин — Об одном способе управления зажиганием тиратронов с холодным катодом 44
В. Васильев — Малогабаритный транзисторный 46
Л. Новоселов — Транзисторный приемник «Сокол-403» 49
В. Бурундуков — Формирователь частотной характеристики усилителя ПЧ 52
Литература по радиоэлектронике в 1973 году 54
Справочный листок 56
Наша консультация 59
За рубежом 62
Обмен опытом 23, 32, 39

На первой странице обложки: *осмотр антенны UK6LAA Ростовского областного радиоклуба ДОСААФ.*

Фото Г. Диаконова

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 • ЯНВАРЬ • 1973

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКУЮ

Генерал-майор С. И. ГРАЧЕВ,
заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

Состоявшийся в конце прошлого года II пленум ЦК ДОСААФ СССР обсудил одну из важнейших сторон многогранной деятельности нашего оборонного Общества — вопрос о состоянии и мерах улучшения военно-патриотической воспитательной работы в организациях ДОСААФ. Пленум при этом руководствовался указаниями Коммунистической партии, ее XXIV съезда о необходимости дальнейшего расширения и совершенствования идейного воспитания советских людей, о том, что значение всей идеологической работы партии в современных условиях неизмеримо возросло.

С первых дней победы Великого Октября вопросы военно-патриотического воспитания трудящихся являются предметом постоянного внимания и заботы нашей Коммунистической партии. Они занимают видное место в заветах В. И. Ленина о защите социалистического Отечества, в практической деятельности ЦК КПСС и Советского правительства, которые всегда придавали и придают военно-патриотической работе в массах общепартийное и общегосударственное значение.

Как известно, вскоре после XXIII съезда КПСС, подчеркнувшего необходимость улучшения военно-патриотического воспитания трудящихся, особенно молодежи, и сыгравшего важную роль в повышении идейно-политического уровня и усилении этой работы, Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли 7 мая 1966 года Постановление «О состоянии и мерах по улучшению работы Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту». Это постановление стало программным документом для всей деятельности оборонного Общества на длительный период. Оно обратило внимание других общественных организаций, многих ведомств на необходимость усиления военно-патриотической воспитательной работы среди советских людей.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, как и принятый в октябре 1967 года Закон СССР «О всеобщей воинской обязанности», положивший начало новому этапу в работе многих государственных учреждений и общественных организаций по подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах, открыли широкий простор и привлекли огромные общественные силы для всемерного развертывания военно-патриотической работы в стране.

В военно-патриотическом воспитании трудящихся участвуют ныне многочисленные пропагандистские силы, ведущие эту работу под руководством партийных органов. Это — общественный актив профсоюзов, комсомола, общества «Знание», Советского комитета ветеранов войны и его секций. Это — преподаватели школ, профессионально-технических училищ, средних специальных и высших учебных заведений. Это — работники печати, телевидения, радио, члены творческих союзов. Это — командиры и политорганы армии и флота, работники военкоматов и органов гражданской обороны.

В благородное дело военно-патриотического воспитания трудящихся, молодежи вносит свой определенный вклад и ДОСААФ СССР.

ДОСААФ рассматривает себя как составную часть всех общественных сил, занимающихся этой работой. Именно поэтому многие, особенно массовые военно-патриотические мероприятия, наше Общество проводит и впредь будет проводить в тесном контакте с другими общественными организациями и государственными органами.

Примерами делового совместного взаимодействия комитетов ДОСААФ и других общественных организаций и ведомств в военно-патриотическом воспитании трудящихся, особенно молодежи, являются Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, ставший школой массового патриотизма и воспитания подрастающего поколения в духе верности идеалам коммунизма, Всесоюзный экзамен комсомольцев и молодежи по физической и военно-технической подготовке, смотры-конкурсы оборонно-массовой работы в средних школах и профессионально-технических училищах, военно-патриотические объединения подростков и юношей, созданные при воинских частях и военных учебных заведениях, подразделениях Гражданской авиации, организациях ДОСААФ, военно-спортивные лагеря для юношей, готовящихся к службе в армии и на флоте, месячники оборонно-массовой работы, посвященные Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Участвуя в том или ином массовом военно-патриотическом мероприятии, ДОСААФ СССР, его комитеты и организации постоянно стремятся вносить в него военно-прикладные элементы, способствуют тому, чтобы вся воспитательная работа сочеталась с практической подготовкой молодежи к защите Родины.

В организациях ДОСААФ накоплен определенный опыт и военно-патриотической пропаганды. Наряду с проведением лекций и докладов по отдельным темам, в ряде мест получили признание такие формы, как ленинские чтения, циклы лекций, лектории, кинолектории, кинофестивали, военно-патриотические клубы и др. При многих районных, городских, областных, краевых комитетах и ЦК ДОСААФ союзных республик созданы и успешно работают внештатные отделы по военно-патриотической пропаганде или квалифицированные группы лекторов и докладчиков.

Обобщив положительный опыт работы организаций ДОСААФ по военно-патриотическому воспитанию, пленум ЦК ДОСААФ СССР, вместе с тем, отметил, что ее уровень не отвечает еще полностью современным требованиям, тем важным задачам идеологической работы, коммунистического воспитания трудящихся, которые подчеркнуты в материалах и документах XXIV съезда КПСС.

«Всемерное повышение оборонного могущества нашей Родины, воспитание советских людей в духе высокой бдительности, постоянной готовности защитить великие завоевания социализма,— говорится в «Резолюции XXIV съезда КПСС по Отчетному докладу ЦК КПСС,— и впредь должно оставаться одной из самых важных задач партии и народа».

Исходя из этого указания, пленум ЦК ДОСААФ СССР проанализировал недостатки в практической деятельности комитетов, первичных, учебных и спортивных организаций Общества и наметил пути дальнейшего совершенствования военно-патриотической воспитательной работы, ее форм и методов.

ВОСПИТАТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Для успешного решения задач, стоящих перед ДОСААФ в области военно-патриотического воспитания трудящихся, необходимо прежде всего поднять ответственность комитетов Общества, всемерно улучшить руководство всей пропагандистской и воспитательной работой, глубоко вникая в ее содержание. Нужно постоянно заботиться о том, чтобы каждое военно-патриотическое мероприятие, проводимое оборонным Обществом, способствовало повышению активности членов ДОСААФ. При этом очень важно, чтобы руководящие работники ДОСААФ показывали пример личного участия в пропагандистской и воспитательной работе, шире привлекали к ней силы общественного актива, создавали благоприятные условия для работы активистов-общественников, несущих в массы военно-технические знания, ленинские идеи о защите Отечества.

Одной из важных задач является повышение идейного и методического уровня лекционной пропаганды. А для этого требуется улучшить подготовку пропагандистских кадров Общества, неустанно совершенствовать старые и искать новые формы и методы агитационно-пропагандистской работы, добиваться, чтобы она всегда носила боевой, наступательный характер.

Комитеты ДОСААФ должны добиваться определенной системы в проведении военно-патриотической воспитательной работы. Здесь особое значение приобретают вопросы четкого планирования, позволяющего избегать случайностей в этой работе, находить наиболее эффективные пути совместного участия ДОСААФ и других организаций и ведомств в проведении различных мероприятий. Практика показывает, что единое планирование, координация усилий общественных организаций и ведомств является непременным условием повышения качества и действенности всей военно-патриотической работы.

Заслуживает внимания опыт комитета ДОСААФ города Минеральные Воды, который под руководством горкома КПСС, вместе с другими общественными организациями и ведомствами города, опираясь на многочисленный актив, успешно ведет интересную и содержательную военно-патриотическую воспитательную работу среди населения. Нужно сказать, что ведется она продуманно, по согласованному единому плану, выполнение которого находится под постоянным контролем. Горком партии анализирует содержание, формы и методы военно-патриотической и оборонно-массовой работы, обобщает наиболее ценный опыт и широко пропагандирует его. Все это дает хорошие результаты. В городе заметно активизировалась агитационно-пропагандистская работа, деятельность военно-технических кружков, секций и команд по военно-техническим видам спорта.

Важным условием дальнейшего улучшения военно-патриотического воспитания трудящихся является повышение активности, боевитости первичных организаций ДОСААФ. Каждая из них должна стать подлинным центром оборонно-массовой работы, а следовательно — центром военно-патриотического воспитания досаафовцев. Долг работников комитетов ДОСААФ усилить руководство первичными организациями, систематически оказывать им нужную помощь в налаживании конкретной практической работы.

Предметом особой заботы ДОСААФ, как надежного помощника и резерва Вооруженных Сил СССР, является подготовка молодежи к военной службе. Это также одна из важных сторон военно-патриотической воспитательной работы. Выполняя указания Коммунистической партии и Советского правительства, требования Закона СССР «О всеобщей воинской обязанности», патриотическое оборонное Общество ежегодно дает армии и флоту десятки тысяч квалифицированных водителей гусеничных и колесных машин, электромехаников, радистов, операторов радиолокационных станций и других специалистов.

Стремясь постоянно повышать уровень военно-технического обучения призывной молодежи, наши учебные организации и клубы (например, Ивановский радиоклуб) уделяют большое внимание военно-патриотическому воспитанию будущих воинов.

Однако это делается далеко не всюду. Нужно решительным образом поправить дело, сделать все необходимое для дальнейшего совершенствования учебного процесса и улучшения военно-патриотического воспитания будущих воинов для выполнения задач, которые поставил VII съезд ДОСААФ. Следует значительно повысить идейный уровень политических занятий и политинформации, шире использовать наглядную агитацию и стенную печать, чаще практиковать тематические вечера и встречи с ветеранами революции, героями гражданской и Великой Отечественной войн, посещение призывниками воинских частей, музеев и комнат боевой славы.

В военно-патриотической работе с молодежью, готовящейся к службе в Советских Вооруженных Силах, особое место должны занимать мероприятия, которые воспитывали бы чувство личной ответственности за защиту Родины, за глубокое овладение военно-техническими знаниями, прививали основы воинской дисциплины, психологически готовили будущих воинов к выполнению воинского долга, воспитывали бы у них необходимые волевые качества.

Пленум ЦК ДОСААФ поставил задачу всемерно развивать военно-техническую пропаганду, добиваясь, чтобы она способствовала формированию у наших людей твердой убежденности в силе и всесокрушающей мощи советского оружия, стремления к овладению военно-техническими профессиями.

В этой связи приобретает большое значение пропаганда радиотехнических знаний, радиоспорта и любительского конструирования. Знание основ радиотехники и электроники, умение работать с радиотехническими приборами, навыки в конструировании и эксплуатации радиоаппаратуры — все это крайне необходимо будущему воину.

Все большую роль в системе военно-патриотического воспитания играют военно-технические виды спорта. В спортивных секциях и командах ДОСААФ постоянно занимаются миллионы юношей и девушек. Овладевая военно-техническими знаниями, повышая свое спортивное мастерство, они закаляются физически, обретают высокие морально-психологические качества, необходимые защитникам Родины.

Пленум ЦК ДОСААФ СССР выразил уверенность в том, что комитеты и организации оборонного Общества под руководством партийных и советских органов приложат все усилия к тому, чтобы поднять на новый, более высокий уровень свое участие в военно-патриотическом воспитании трудящихся и учащейся молодежи, будут и в дальнейшем развивать и укреплять в этих целях деловые связи ДОСААФ с другими общественными организациями.



XXIV съезд КПСС в своих решениях предусмотрел дальнейшее развитие связи, радиовещания и телевидения на основе использования новейших технических средств. Этими указаниями партии руководствуются работники связи и радиопромышленности, участвуя в социалистическом соревновании за досрочное выполнение планов девятой пятилетки. Сегодня они не только возводят телецентры, прокладывают новые магистрали связи, разрабатывают более совершенные образцы передающей и приемной аппаратуры, но и ведут широкий научно-технический поиск, создавая прочный задел на будущее. Именно с позиций завтрашнего дня рассматриваются перспективы развития техники радиовещания и телевидения в статье начальника Главного технического управления Министерства радиопромышленности СССР В. А. Говядинова.

С ПОЗИЦИЙ БУДУЩЕГО

В. ГОВЯДИНОВ,
начальник Главного технического управления МРП СССР


ля того чтобы представить, какой станет в будущем радиоэлектронная аппаратура бытового назначения, следует, хотя бы вкратце, остановиться на тенденциях дальнейшего развития радиовещания и телевидения.

Ныне, как известно, в диапазонах длинных и средних волн работают многие сотни радиостанций. Они создают взаимные помехи друг другу, что резко ухудшает условия приема. Выход из создавшегося положения — ограничение ширины полосы частот, излучаемых передающими вещательными радиостанциями, и перевод их на работу на одной боковой полосе. Практическая реализация подобной технической идеи вполне осуществима. Однако существенным недостатком такого проекта является то, что однополосную систему радиовещания нельзя совместить с существующей. Иными словами, она потребует замены не только передающей, но и приемной аппаратуры. Если же учесть наличие у населения огромного парка обычных радиоприемников, то такая перестройка вряд ли в скором времени может быть предпринята.

Гораздо реальнее более широкое использование диапазона ультракоротких волн, который вполне может обеспечить высокое качество звучания. На УКВ, например, с успехом ведется стереофоническое вещание, которое в будущем получит широкое развитие.

В области телевидения доминирующее значение приобретет передача цветного изображения. Черно-белое же со временем сохранится лишь для передачи оперативных сообщений, последних известий. В телевизионном вещании вероятно будет использоваться передача узкополосной информации по двум каналам. Это позволит обеспечить стереофоническое сопровождение телевизионных программ.

А вот стереоскопическое телевидение — это пока вопрос далекого будущего. Заметим, что несмотря на многолетнюю известность принципов стереоскопической (объемной) фотографии, широкого практического распространения она не получила. «Впечатляющее воздействие» оказалось не столь велико по сравнению с дополнительными затратами. Если использовать в телевидении один из известных способов получения стереоизображения, то каждый полукадр потеряет половину информации, содержащейся в обычном телевизионном изображении. Конечно, такая информационная «утрата» вряд ли целесообразна. Другой способ, основанный на применении голографических методов, потребует резкого расширения диапазона передаваемых частот, что в свою очередь связано с переходом на более высокочастотные диапазоны. Попытки освоить их для телевидения в настоящее время уже предпринимаются.

Весьма вероятным нововведением в телевидении явится использование одного из узкополосных каналов для непосредственной «доставки» на дом, одновременно с передачей телевизионных программ, газетных и журнальных материалов. Связанное с этим переоборудование передающих станций не так сложно. Телевизор же для этого должен быть доукомплектован приставкой, с помощью которой текст будет печататься, например, на светочувствительной бумаге.

Сейчас во многих крупных городах строятся многоэтажные здания.

Очень часто они создают на пути прохождения телевизионных сигналов зоны «затемнения», значительно ухудшающие условия приема, а отсутствие свободных частотных каналов затрудняет увеличение количества передаваемых программ. Всего этого можно избежать, если передавать телевизионные программы по широкополосному кабелю непосредственно к абонентам. Технически эта задача может быть реализована уже сегодня. Но для массового развития такой системы нужны недорогие широкополосные кабели и линейные усилители.

Надо сказать, что кабельные системы откроют совершенно новые перспективы — возможность обратной связи абонента с источником информации, то есть получение им информации по запросу. Этим будет положено начало созданию домашних информационных устройств — терминалов, имеющих связь с хранилищами информации и вычислительными центрами, откуда абонент сможет черпать нужные ему сведения.

Возможно, что в будущем осуществится переход на цифровые методы передачи вещательных программ в виде импульсного кода. По сравнению с обычными методами передачи сигналов этот способ имеет ряд преимуществ: более высокую помехоустойчивость, лучшее отношение сигнала к шуму и т. д. В связи с тем, что такая система вызовет расширение спектра передаваемых частот, ее использование для целей эфирного радиовещания и телевидения может быть целесообразно лишь при переходе в СВЧ диапазон волн. Уже в настоящее время цифровая техника используется в отдельных звеньях аппаратуры для управления настройкой приемников и телевизоров.

Большие перспективы для трансляции телевизионных программ и их приема на домашние телевизоры открываются в связи с использованием в качестве ретрансляторов искусственных спутников Земли, выведенных на геостационарную орбиту. Конечно, на первом этапе внедрения подобной системы прием сигналов со спутников, по-видимому, придется осуществлять с помощью специальных коллективных антенн, которые могут устанавливаться, например, на узловых станциях кабельного телевидения.

Вот примерно по таким направлениям будут развиваться в будущем радиовещание и телевидение.

Какие же преобразования в связи с этим претерпят изделия бытовой радиоэлектроники? Во-первых, неуклонно будут расти их качественные показатели; во-вторых, появятся новые и более совершенные конструкции.

Генеральным направлением в конструировании является широкое использование полупроводниковых приборов и интегральных схем как в основных трактах приемников и телевизоров, так и в блоках коммутации и настройки. В радиоаппаратуре будут применяться и такие новые компоненты, как активные фильтры (без катушек индуктивности), фильтры на поверхностных акустических волнах и другие.

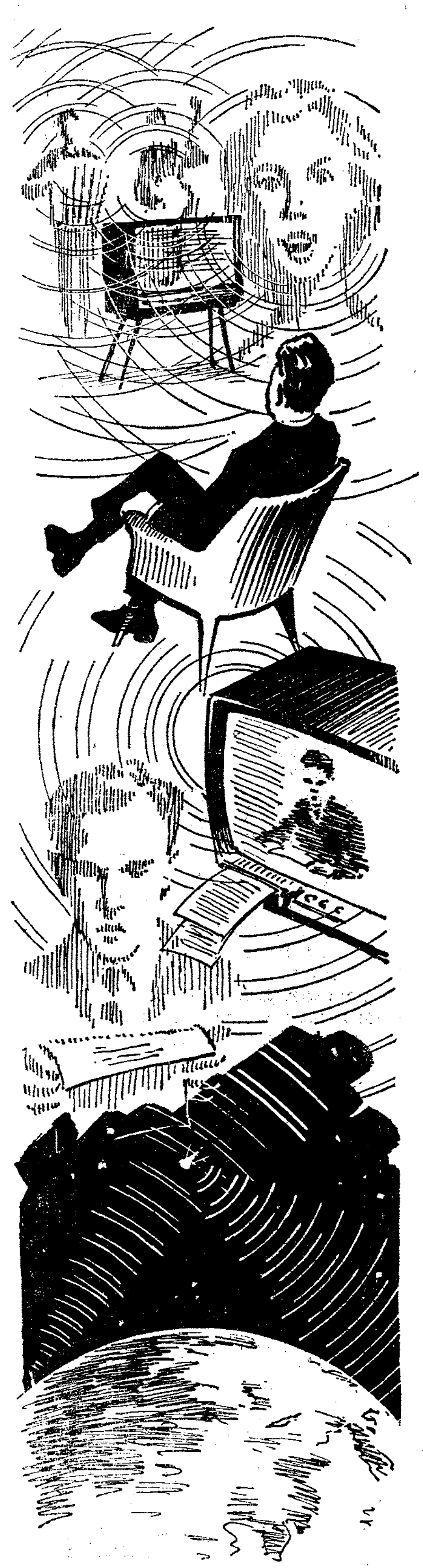
Все это обеспечит и дальнейшее повышение надежности бытовой радиоаппаратуры. Полная замена дискретных полупроводниковых приборов и других элементов на интегральные схемы будет возможна при значительном снижении их стоимости. Надежность же интегральных схем повысится настолько, что за время «жизни» аппарата замены их практически не потребуется.

Появление в арсенале конструкторов интегральных схем с высокой степенью интеграции позволит по новому решать многие вопросы. Так, например, можно будет реализовать метод «синтеза высоких частот» — получения высококачественного звучания при относительно узкой полосе передаваемых частот. Такой эффект достигается путем искусственного восстановления высокочастотной части звукового спектра на основе передаваемой о ней информации.

Будет обеспечиваться дальнейшее повышение качества звучания звуковоспроизводящей аппаратуры. Здесь характерным является стремление к уменьшению объема звуковоспроизводящих устройств. В этом направлении уже достигнуты значительные успехи благодаря применению так называемых «замкнутых» объемов — звуковых колонок, в которых используются громкоговорители с очень гибкими подвесками диффузоров, имеющих повышенную массу.

В дальнейшем звуковые колонки, видимо, станут более плоскими, удобно размещаемыми на стенах. Это будет способствовать расширению спроса на стереофоническую аппаратуру. А так как стереофонические передачи в диапазоне УКВ становятся все более популярными, то увеличится и количество моделей радиоприемных устройств со сквозным стереофоническим трактом, включая модели низших классов.

Стереофоническая запись и воспроизведение получат дальнейшее развитие в виде квадрофонии, то есть четырехканальной системы записи как на магнитной ленте, так



и на граммофонной пластинке. Квадрофонические записи и воспроизведение наилучшим образом обеспечивают эффект присутствия в концертном зале и позволяют создавать новые, ранее недоступные эффекты звучания. Правда, существуют и ограничивающие факторы для широкого использования квадрофонии. Это — необходимость усложнения аппаратуры и то, что хороший эффект звучания может быть обеспечен лишь на небольшой части площади.

Что можно сказать о путях развития телевизионной приемной техники? Существенного увеличения размеров телевизионного экрана в ближайшем будущем, вероятно, не следует ожидать. Это лимитируется не столько техническими возможностями, сколько размерами жилых комнат. Естественна тенденция «уплощения» телевизионного экрана, переход к экрану, выполненному из мозаичного набора большого числа дискретных элементов. Для этой цели могут использоваться, например, жидкие кристаллы, которые сами по себе не излучают света, но их коэффициент отражения изменяется в зависимости от подведенного электрического сигнала. В качестве элементов мозаичного экрана можно также применять твердотельные элементы, которые излучают свет при подаче электрических сигналов (в принципе можно получать излучения разного цвета). Подобные экраны могут получить практическое применение, однако до их внедрения в промышленных масштабах еще далеко.

Эффективность использования телевизоров в ближайшие годы, безусловно, возрастет. Это явится результатом появления домашних устройств видеозаписи и воспроизведения черно-белых и цветных программ, которые прочно войдут в наш быт как и обычные магнитофоны. Причем, кроме магнитной ленты для записи изображений будут применяться видеодиски (пластинки) и другие методы.

В настоящее время широкое распространение получили кассетные магнитофоны. Однако высокое качество записи и воспроизведения способны пока обеспечить лишь катушечные магнитофоны. В дальнейшем, при использовании в кассетных магнитофонах систем шумоподавления и повышения качества магнитной ленты, запросы любителей высококачественного звучания можно будет удовлетворять с большим успехом.

Расширение ассортимента изделий бытовой радиоэлектроники приведет к тому, что придется решать вопрос, каким образом на минимальной площади разместить вместе радиоприемник, телевизор, магнитофон, электрофон, видеомагнитофон и другую аппаратуру. Очевидно конструкторы будут создавать блочные (модульные) изделия. Тогда владельцы смогут наращивать «информационные возможности» своей аппаратуры путем постепенного добавления новых конструкций к ранее приобретенным. Дальнейшим развитием этого метода явится «комплексирование» бытовой аппаратуры в виде домашнего информационного центра, опирающегося на два основных звена — телевизионный экран и громкоговоритель.

Резкое повышение удельного веса радиоэлектронной техники в быту, значительное место, которое она будет занимать в нашей квартире в будущем, сделают ее со временем не дополнением к интерьеру жилища, а его основой. Это коренным образом изменит требования к художнику-конструктору радиоаппаратуры.

Еще одну характерную черту приобретет бытовая радиоэлектроника будущего — «индивидуализацию». Она сможет удовлетворять интересы отдельно каждого члена семьи. Для этого будут созданы всевозможные миниатюрные переносные телевизоры, радиоприемники со стереофоническими головными телефонами, магнитолы и так далее. Не исключено и появление «телевизионных очков», которые в сочетании с головными телефонами позволят осуществлять индивидуальный просмотр программ. Успехи комплексной миниатюризации создают для этого необходимые предпосылки.

Значительно увеличится выпуск электронных музыкальных инструментов, аппаратуры для радиолюбителей, электронных плит, различного вида радиоигрушек, сувениров, электронных часов.

В заключение, хочется подчеркнуть, что будущее развитие бытовой радиоаппаратуры будет ознаменовано появлением домашних настольных электронных вычислительных машин. Эти ЭВМ, как и терминалы для связи с вычислительными и информационными центрами, несомненно получат ощутимый удельный вес в общем объеме производства бытовой радиоэлектронной аппаратуры.

Центральному музею связи им. А. С. Попова — 100 лет

В сентябре 1872 года в Петербурге был организован Почтово-телеграфный музей. Его первыми экспонатами стали предметы коллекции техники связи, показанные в Москве на большой политехнической выставке, организованной Обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии.

Недавно этому старейшему культурно-просветительному учреждению — ныне Центральному музею связи имени А. С. Попова исполнилось 100 лет. Музей размещен в особняке, в котором с ноября 1917 по март 1918 года работал Комиссариат почт и телеграфа молодой республики Советов. Это здание как бы само входит в обширную экспозицию, показывающую величайшее значение связи в победе Великой Октябрьской социалистической революции и выдающуюся роль В. И. Ленина в развитии связи в нашей стране.

В музее собраны ценнейшие экспонаты из истории почты, телеграфа, телефона, радио и телевидения. Здесь можно увидеть такие уникальные аппараты, как модель оптического телеграфа, телеграфный аппарат П. В. Шиллинга, телеграфные аппараты Б. С. Якоби, первый радиоприемник А. С. Попова, кристадин О. В. Лосева. Широко представлены в залах современные средства связи, отражающие достижения советской науки и техники в наши дни.

Ныне, Музей располагает более чем 6000 различных аппаратов, 48 тысячами подлинных документов (писем, карт, схем, рисунков, фотографий), 100 тысячами томов литературы и несколькими миллионами почтовых марок, маркированных конвертов и почтовых открыток.

Научные сотрудники музея проводят большую научно-исследовательскую и культурно-просветительную работу, утверждая приоритет наших ученых в создании и развитии средств связи.

К 100-летию со дня основания Президиум Верховного Совета РСФСР наградил Центральный музей связи имени А. С. Попова Почетной грамотой Верховного Совета РСФСР.

В. МАВРОДИАДИ

VIII ПЛЕНУМ ФРС СССР

КУРС НА МАССОВОСТЬ

В Москве состоялся VIII пленум Федерации радиоспорта СССР, который обсудил вопрос «О состоянии радиоспорта и мерах по его дальнейшему развитию».

Пленум избрал новый состав президиума ФРС СССР. Его председателем единогласно избран маршал войск связи Иван Терентьевич Пересыпкин, который выступил с докладом.

— Приветствие ЦК КПСС VII съезду ДОСААФ,— сказал он,— воспринято всеми членами нашего Общества как боевой наказ партии по дальнейшему подъему всей оборонно-массовой работы среди населения, в том числе и по широкому развитию радиолюбительства.

Вопросам развития радиоспорта, подчеркнул докладчик, уделяет большое внимание ЦК ДОСААФ СССР. В июле прошлого года было принято специальное постановление, в котором дан глубокий анализ положения с радиоспортом в центре и на местах, вскрыты недостатки и поставлены задачи по дальнейшему его развитию.

За последнее время комитеты и радиоклубы ДОСААФ добились некоторых успехов в развитии массового радиолюбительского движения и радиоспорта. Радиоспорт стал более массовым, растет число спортсменов-разрядников, повысились технические результаты участников различных соревнований.

Докладчик отметил инициативу федераций республик Закавказья, Прибалтийских республик, Ленинграда, Горького, которые стали регулярно проводить межреспубликанские и матчевые встречи «по охоте на лис», соревнования по УКВ и другие.

— Девиз «массовость и мастерство»,— сказал И. Т. Пересыпкин,— стал постоянной нормой, характеризующей работу украинских радиоспортсменов, которые по праву считаются одними из сильнейших в стране. Высокое чувство ответственности, живой интерес руководителей комитетов ДОСААФ, радиоклубов, федераций и активная поддержка общественности превращают каждое республиканское радиосоревнование на Украине в настоящий спортивный праздник.

Хорошо организуют и проводят соревнования федерации Белорусской и Грузинской ССР, городов Москвы и Ленинграда, Куйбышевской, Свердловской, Новосибирской, Московской областей. Докладчик отметил, что чемпионаты страны 1972 года, посвященные 50-летию Советского Союза, показали рост спортивно-технического мастерства, особенно среди молодых участников. Выдающийся успех выпал на долю представителя Российской Федерации Станислава Зеленова, установившего всесоюзный рекорд и ряд высших достижений в приеме и передаче радиограмм.

В шестой раз стали в 1971 году чемпионами Европы советские «охотники». Коротковолновики СССР в международных соревнованиях завоевали 43 первых, 15 вторых и 11 третьих мест.

— Но вместе с тем,— заявил И. Т. Пересыпкин,— в работе федераций радиоспорта имеются существенные недостатки. Многие из них мало вовлекают в наше движение молодежь. Они не учитывают, что радиолюбительство и радиоспорт являются важным средством повышения качества подготовки допризывников к службе в Вооруженных Силах, совершенствования квалификации демобилизованных воинов. Особенно отстают в развитии радиоспорта комитеты ДОСААФ и ФРС Таджикской, Киргизской и Туркменской ССР, Чувашской и Карельской АССР, Приморского края, Псковской, Орловской, Калининской, Читинской и ряде других областей.

Докладчик привел примеры, которые свидетельствуют о том, что комитеты ДОСААФ Удмуртской, Дагестанской, Мордовской АССР, Тернопольской, Семипалатинской областей мало заботятся о росте числа любительских радиостанций.

В докладе дан анализ работы с радиолюбителями-конструкторами. В этой области достигнуты определенные успехи, о чем свидетельствуют областные, республиканские и всесоюзные радиовыставки. Но эти успехи были бы значительно большими, если бы всюду велась систематическая и целенаправленная работа с радиолюбителями-конструкторами. В 25-й Всесоюзной радиовыставке не приняли участия две трети радиоклубов ДОСААФ, в том числе Ашхабадский, Таллинский, Уфимский, Хабаровский, Свердловский, Костромской. ФРС СССР и ФРС республик еще мало прилагают усилий, чтобы направить творчество радиолюбителей на создание технических средств обучения, которые необходимы организациям ДОСААФ, на конструирование различной спортивной аппаратуры. Эти недоработки федераций, радиоклубов должны быть быстро устранены.

— Перед радиолюбительским движением и организациями ДОСААФ,— говорил докладчик,— стоят задачи по расширению пропаганды радиотехнических знаний. Нам необходимо резко усилить работу среди школьников и учащейся молодежи, то есть именно там, где молодые люди выбирают свою будущую профессию. В этих целях необходимо больше уделить внимания радиокружкам, повысить уровень организационной работы в первичных организациях ДОСААФ.

Эти задачи нужно решать совместными усилиями комсомола и ДОСААФ. Большую помощь здесь могут оказать студенты высших технических учебных заведений, которых следует привлекать к руководству радиокружками в школах.

Докладчик отметил ряд серьезных упущений в работе президиума Федерации радиоспорта СССР и Центрального радиоклуба имени Э. Т. Кренкеля.

— ЦК ДОСААФ СССР,— заявил в заключение И. Т. Пересыпкин,— своим постановлением обязал нас усилить работу по оказанию помощи местным федерациям в развитии организованного радиолюбительства и радиоспорта, по улучшению воспитательной работы среди спортсменов. Это постановление является программой деятельности всех комитетов, радиоклубов ДОСААФ и федераций в их работе по развитию радиоспорта в стране, по расширению его массовости и повышению спортивно-технических результатов. Успешное претворение в жизнь требований постановления ЦК ДОСААФ «О состоянии радиоспорта и задачах по его дальнейшему развитию» — главная задача в работе федераций радиоспорта, и они должны приложить все усилия, чтобы ее с честью выполнить.

На пленуме Федерации радиоспорта СССР выступили представители федераций союзных республик, городов Москвы, Ленинграда, радиоспортсмены, судьи, тренеры.

Пленум принял по докладу председателя ФРС СССР И. Т. Пересыпкина развернутое постановление.

ПЛАНЫ

И

СВЕРШЕНИЯ

В Арктике они не впервые. За их плечами уже были сотни километров по тундре, по снежной целине и дрейфующим льдам. На этот раз перед ними стояла цель: пройти на лыжах через пролив Лонга, отделяющий остров Врангеля от Чукотского полуострова. Они — это научно-спортивная экспедиция «Комсомольской правды».

Неистов нрав Арктики в этом проливе. Нагромождение ледяных глыб-торосов, широченные полыньи снискали ему славу непроходимого. Более ста лет назад на этом пути неудачу потерпел Врангель. Дорогу ему преградила огромная полынья, и он вынужден был вернуться. В наше время пробраться к острову Врангеля по льду на собаках попытался известный полярник П. А. Гордиенко. И ему пришлось повернуть назад, не достигнув цели. С большими трудностями удалось пересечь пролив на собаках в 1924 году лишь капитану судна канадской арктической экспедиции Бартлетту. Этот переход В. Ю. Визе назвал беспримерным.

О том как проходил переход через пролив Лонга весной 1972 года рассказывают начальник экспедиции «Комсомольской правды» Дмитрий Шпаро и радист Федор Склокин.

НА ЛЫЖАХ ЧЕРЕЗ ТОРОСЫ



Так переплывали полыньи.

Ф. СКЛОКИН. Однажды в конце зимы мой наставник—московский коротковолновик Герман Михайлович Щелчков установил связь с Анатолием Макеевым — радистом острова Врангеля и рассказал ему о предстоящей экспедиции «Комсомольской правды» через пролив Лонга. После этого Макеев регулярно выходил на связь, сообщал о погоде и состоянии льда в проливе, а уже перед самым нашим вылетом из Москвы передал, что ледовая обстановка, по его мнению, складывается так, что пройти пролив Лонга нельзя.

Д. ШПАРО. Пятого апреля мы предприняли разведку на ИЛ-14. Летали над проливом четыре часа и выбрали путь западнее мыса Шмидта...

Кроме меня в походе было еще шесть человек. Обязанности между нами были строго распределены: Ю. Хмелевский руководил научными работами, В. Леденев исполнял обязанности завхоза, В. Диденко — «медбрата», А. Мельников и Ф. Склокин являлись радистами. Вместе с нами в путь отправился и специальный корреспондент «Комсомольской правды» В. Снегирев.

Ф. СКЛОКИН. Наша экспедиция пользовалась радиостанцией «Недра-3», работающей на одной боковой полосе. Радиус ее действия по заводскому стандарту — 30 километров, нам же надо было его увеличить до 250. Поэтому к «Недре» был сделан дополнительный выходной каскад на транзисторе КТ903. Питание осуществлялось от солдат-мотора, который обеспечивал мощность около 50 *вт*. Взяв за основу разработанные ленинградскими туристами принципиальные схемы дополнительных каскадов, мы внесли в них некоторые изменения, связанные с использованием более современных транзисторов.

Связь держали с Радиометцентром (РМЦ) мыса Шмидта. Слушали нас также полярники на острове Врангеля. Режим связи выработали такой: один раз в три дня (в 10.00—11.00 *мск*) обязательный сеанс связи. Кроме того, мы могли выходить в эфир ежедневно четыре раза в сутки. Было решено, что в случае, если мы не выходим на связь дважды в установленный срок, то на седьмой день отсутствия связи нас ищет самолет...

Д. ШПАРО. Разумеется, хорошо выходить на связь ежедневно. Но нам надо было спешить: в мае дороги по льдам будут хуже, чем в апреле. А идти на лыжах по торосам, да еще с ношей — трудно. Ведь рюкзак у каждого весил 52 килограмма: продукты с упаковкой – 23 килограмма (на 25 дней), бензин, примусы, лодки и т. д. Упадешь с таким грузом — встать целая проблема.

Шли мы обычно 50 минут, отдыхали — 10. Днем делали двухчасовой привал, пили чай, кофе. Радист Анатолий Мельников шел, как правило, последним. Ему, человеку осторожному и внимательному, хранителю десятизарядного карабина, поручено было прикрывать тылы группы.

В день связи, в 19.00 (местное время), Толя обычно догонял меня и говорил: «Сегодня связь». Я ему: «Толик, ведь хорошая погода, давай, дружище, пройдем еще полчасика, нам ведь нужны километры». Или: «Толя, давай все-таки переползем через эти торосы, зачем же нам завтра начинать день с мучений». Но Толя знал одно: «Сегодня связь». И мы останавливались. Ставили палатку, дежурный начинал готовить на примусе, укрывшись от ветра за торосом или в какой-нибудь ложбинке, Федор растягивал антенну. Володя Диденко крепил солдат-мотор на четыре лыжные палки, Володя Снегирев и я писали радиограммы.

Ф. СКЛОКИН. Нашу первую радиосвязь мы ждали с нетерпением и волнением. Ровно в 20.00 Мельников громко, предельно внятно, как будто он собирался лечить кого-то от заикания, вызвал радиометцентр мыса Шмидта. Потом еще и еще раз, но ответа не было. Толя перешел на телеграфный ключ, и тут сразу ответили. Первая радиограмма была немаленькая, и передача ее на ключе заняла много времени. Мы все по очереди крутили ручку солдат-мотора, и нам не было холодно, а Толя постепенно замерзал и уже пританцовывал с ключом в руках. Видно ему стало совсем невмоготу, и он попросил РМЦ наладить связь в телефонном режиме. Потом почти всегда мы передавали радиограммы по телефону.

Д. ШПАРО. Володя Снегирев сильно кашлял. У всех был отличный аппетит, и всем не хватало чуть-чуть еды. Он — ничего не ел. Его пульс даже ночью был сто ударов в минуту. Мы лечили его как могли, как умели определяли диагноз. Опасались воспаления легких.

13 вечером послали радиограмму: «Поселок м. Шмидта. Тов. Австриевскому. Прошу срочно организовать санитарный рейс, чтобы вывезти заболевшего участника экспедиции Снегирева...» Телеграмму при-

няли и связь прекратилась. Вышел из строя транзистор в блоке питания. Толя мучительно искал поломку. Мы помогали ему, никто не спал. Ночь прошла тревожно. Только под утро к чести наших радистов станция заработала.

В восемь утра в небе показался вертолет. Мы зажгли дымовые шашки, пустили сигнальные ракеты, но он пролетел восточнее нас километрах в шести. По радио передали, что вылетает на поиски лагеря АН-2.

Ф. СКЛОКИН. Трудная была ночь. Под утро Юра Хмелевский, разбуженный скрежетом льда, вылез из палатки и принес неприятную весть: вал торосов в метрах 50 от лагеря движется в нашу сторону. К счастью, торошение скоро прекратилось. АН-2 нашел нас сразу. Скоро появился и вертолет, сел в лагерь, и мы со Снегиревым улетели.

Д. ШПАРО. Нелегко было решиться отправить с тяжело больным Снегиревым кого-нибудь из наших парней. Выбор пал на Склокина. Было тому две причины. Первая заключалась в том, что наше снаряжение нуждалось в ремонте, а у Федора — отличные руки, он должен был подготовить все необходимое ко второму этапу экспедиции, который начинался на о. Врангеля. Другая причина была, пожалуй, важнее. Как показала первая неделя пути, летчикам без непосредственной радиосвязи с нами (а такой связи не было, так как «Недра» и бортовая радиостанция работали на разных диапазонах) трудно искать нас среди торосов. В случае же аварийных поисков Федор мог с одной из наших «Недр» принять участие в полетах...

Ф. СКЛОКИН. Таким образом получилось, что я участвовал в сеансах радиосвязи «с двух сторон» и на льду, и на земле... Хорошо запомнилась огромная комната приемо-передающего центра в поселке мыса Шмидта. За пультом дежурный радист, отстукивая по клавишам, как заправская машинистка, принимает радиограмму: «...Вчера празд ... пересе... 70 пара... ели карт... мясо с яичным порошком... редкость в нашем рационе».

Начальник приемо-передающего центра поселка Н. Иванов, начальник смены М. Советный и я — все мы, как и радист, вслушиваемся в едва различимый на фоне треска и шума эфира голос Мельникова. Стараемся записать каждое понятное слово. После сеанса связи нам придется долго сидеть, сравнивать принятые каждым из нас радиограммы, додумывать и расшифровывать собственные записи.

Д. ШПАРО. За 10 дней, которые Снегирев лежал в госпитале, Склокин подготовил необходимое экспедиционное снаряжение, участвовал во всех сеансах связи с нами, собрал интересный этнографический материал по Чукотке (летчики покатали его!). А потом начались поиски экспедиции. И приключения, пожалуй, происходили теперь не только у нас на льду, но и на берегу. Ребята переволновались за нас. Федор сам расскажет, как это было. А я — что происходило в проливе.

Несколько дней мы шли километров по 20—25 в день. Но 20 апреля на пути встали совершенно непреодолимые гряды торосов. Вечером Хмелевский и Леденев нашли в торосах дорогу, и утром мы хорошо продвинулись вперед. Это был чудный день. Мы шли по каналу, затянутому тонким льдом. «По берегам» его громоздились огромные торосы, а мы легко скользили мимо них, будто плыли на лодке по непроходимой тайге. Днем мы увидели горы Врангеля и понеслись к ним как на крыльях.

В это время нас искали самолеты и не нашли — мы основательно сдвинулись к западу из-за дрейфа льдов.

На следующий день перед нами открылись полыньи. И мы забыли обо всем, потому что каждый шаг таил для нас все новые и новые опасности. Полуторакилометровую полынью переплывали восемь часов. Это была борьба!

23 апреля связь не состоялась. Потом выяснилось, что в эфире «хозяйничало» северное сияние. А на следующий день вечером к востоку от нас параллельными курсами летали три самолета. Они разворачивались, шли обратно, еще и еще, но нас не видели. Мы махали вывернутыми красной подкладкой наружу куртками, пускали ракеты — все было напрасно.

И, конечно, на м. Шмидта, на о. Врангеля, в Москве волновались. Ищут нас и не находят, слушают и не слышат, снова ищут и опять не находят.

26 апреля экспедиция вышла на мыс Блоссом — юго-западную точку острова Врангеля. На мысе стоят домики полярной станции. Мы разместились в них. Мельников подсоединил нашу рацию к большой антенне. Слышимость в этот день была отличная.

Ф. СКЛОКИН. Сегодня день радиосвязи, сегодня мы, наконец-то узнаем, где ребята. Если связи не будет, придется организовать спасательные работы. Это понимаем не только мы — Снегирев и я, но и радисты из радиометцентра, и летчики, с которыми мы снова летим искать группу. На самолете установили «Недру», на ней мы поддерживаем связь с радиометцентром на мысе Шмидта.

Опять под крыльями самолета бескрайние поля льда. Где-то здесь должна быть их красная палатка. Все мы напряженно смотрим вниз, пытаясь разглядеть фигурки ребят или заметить сигнальную ракету. Яркое полярное солнце образует причудливые тени от торосов и уставшие глаза зачастую принимают их за людей. Но и на этот раз поиски безрезультатны. Летим на о. Врангеля, где я остаюсь в полной походной готовности с двумя резиновыми лодками, а Снегирев летит обратно на Шмидт. Так более оперативно можно будет организовать поиски.

В 20.00 начало радиосеанса. Я сижу в светлой комнате радиометеостанции полярников. Радист полярной станции Анатолий Макеев покуривает. Я начинаю волноваться, может пора настроиться, но Макеев меня успокаивает: все готово.

На полярной станции я убедился, что Анатолий искусный мастер. В отдельном домике с замысловатыми вращающимися антеннами на крыше он оборудовал отличную радиолюбительскую станцию. Когда я расспрашивал начальника полярной станции Петра Петровича Тимофеева о жизни в этом суровом краю, он сразу же, не без гордости, отметил работу любительской радиостанции А. Макеева. Видимо, возможность почти в любое время связаться с любым уголком земного шара (а Макеев установил связь с 170 странами и территориями мира) делает для полярников остров Врангеля не таким уж далеким, особенно в долгую здешнюю ночь.

...И вот долгожданный позывной экспедиции: «Я — RAK, я — RAK»,— пробивается сквозь шум эфира. Я тут же прошу Макеева дать подтверждение связи, но Мельников уже связался с мысом Шмидта, и мы не должны мешать. Жаль, но теперь придется только слушать. «Мы на мысе Блоссом»,— передает Мельников.

Ребята на Врангеле! Все опасности пролива Лонга позади.

Д. ШПАРО. Северные переходы учат многому: быть осторожными и решительными, дружными и самоотверженными, они закаляют волю, удивительно расширяют кругозор. Мы приобщились к великой истории, мы словно вошли в большую семью советских полярников.

Теперь мы готовим экспедицию к Северному полюсу. Никто не приходил на Северный полюс на лыжах. Да и вообще, никто не добирался до него по льду с берегов СССР. Возникают, конечно, многие проблемы. Одна из главных — обеспечить надежную радиосвязь экспедиции с различными службами в Арктике и, конечно, с радиолюбителями.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАДУЮТ

Подведены итоги международных соревнований коротковолновиков «МИРУ — МИР» (CQ-M) 1972 года, которые традиционно проводятся Федерацией радиоспорта СССР и Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля. В соревнованиях участвовало 1673 спортсмена из 72 стран и территорий мира (по списку Р-150-С). Спортсмены соревновались в четырех группах: **А** — индивидуальные станции, работавшие на нескольких диапазонах, **В** — индивидуальные станции, работавшие на одном диапазоне, **С** — коллективные станции, **D** — наблюдатели. Отличительной особенностью соревнований было то, что впервые абсолютные победители, а также сильнейшие спортсмены в Европе и Азии определялись отдельно среди советских и зарубежных коротковолновиков.

Лучшими среди команд коллективных станций стали: UK6APA (г. Сочи, СССР) и LZ1KSV (г. София, НРБ). Среди операторов индивидуальных станций: Георгий Майстер — UL7BG (г. Целиноград, СССР) и Джири Крал — OK2RZ (г. Острава, ЧССР).

Вот краткие характеристики победителей: UK6APA — станция Сочинского городского радиоклуба ДОСААФ. Это один из ведущих спортивных коллективов, участник и победитель ряда крупных международных соревнований. В CQ-M команда UK6APA за 24 часа непрерывной работы провела 1351 QSO с радиостанциями 57 стран и территорий мира и набрала 150 144 очка. LZ1KSV — станция комсомольско-молодежного радиоклуба в Ленинском районе г. Софии. Коллектив ее операторов — неоднократный чемпион страны. В CQ-M болгарские радиоспортсмены установили 626 QSO с радиолюбителями 50 стран, набрав 68 050 очков.

UL7BG — Георгий Майстер является мастером спорта международного класса, неоднократным победителем международных соревнований коротковолновиков. Он участник Радиоэкспедиции «USSR-50» (UL50D — 6 место). В соревнованиях CQ-M Георгий установил 743 QSO с радиостанциями 60 стран, набрав 124 260 очков. Это лучший результат среди всех спортсменов в группах **А** и **В**!

OK2RZ — Джири Крал — талантливый радиоспортсмен, участник многих соревнований. Его результат в CQ-M — 821 QSO с представителями



Команда радиостанции UK6APA (слева направо) сидят: Ю. Кутузов (UW6DO), О. Фокин (UA6APH), А. Милославский (UA6CU), Г. Шпак (UA6APW); стоят: В. Перевозов (UA6DP) и В. Литвиненко (UW6DV).

ПОБЕДИТЕЛИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ CQ-M-72 ПО КОНТИНЕНТАМ (В ГРУППАХ А,В,С,D)

Таблица 1

Группа соревнующихся	Позывной	Количество очков
	Зарубежные участники	
	ЕВРОПА	
А	OK2RZ	106 392
	YU3ZV	87 261
	DJ6AU	49 910
В	LZ2RF	46 376
	HA7LF	23 517
	YU1NOL	19 269
С	LZ1KSV	68 050
	HA5KDQ	67 650
	LZ2KSK	52 841
D	LZ2-A123	1 231
	LZ2-K36	600
	DE-L15/17777	463
	АЗИЯ	
А	JA9CAF	23 265
	JT1AN	11 376
	EP2PR	11 368
В	HS5ABD	39 400
	JA2JW	19 866
	JT1AA	12 844
С	JT1KAA	39 556
	JT4KAB	2 719
D	JA1-4876	72
	JA7-3147	61
	СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА	
А	K3HTZ	47 931
	WA1LKX	47 480
	W3GN	39 463
В	K2KUR	48 330
	W2SZ	39 984
	WB2CQN	32 301
С	W9EXE	51 348
	ЮЖНАЯ АМЕРИКА	
А	4M5BPG	5 390
В	YV5CKR	5 400
	АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ	
В	ZL2IL	15 345
	VK6WT	1 122

62 стран и 106 392 очка. Это наивысшее достижение среди всех иностранных спортсменов в группах **A, B, C!**

По условиям соревнований наряду с абсолютными победителями определялись и две лучшие станции (индивидуальная и коллективная), работавшие только на диапазоне 3,5 *Мгц*. Здесь отличился еще один представитель Казахстана — Фридрих Сбитнев (UL7OAG) из г. Гурьева, у него 9 828 очков. Второй год подряд занимает первое место на этом диапазоне коллективная станция UK9ABA из г. Миасса (11 070 очков).

У наблюдателей победили: болгарин Огнян Цветанов (LZ2-A123), набравший 1 231 очко и бакинец Юрий Ефимчев (UD6-001-3) — 1 173 очка. Оба они значительно опередили своих соперников.

Победители по континентам и их результаты приведены в таблицах 1, 2.

Определились сильнейшие и в каждой стране. Все они награждены призами, дипломами и памятными значками.

Много теплых слов и дружеских пожеланий прислали участники организаторам соревнований. «Благодарю за прекрасные соревнования»,— пишет в своем отчете Альфред Лаун (HS5ABD) из Таиланда. «Восхищаюсь отличной работой советских парней»,— сообщает 17-летний американский коротковолновик Чарльз Фулп (K3HTZ) из Пенсильвании. «Впервые участвовали в таких интересных соревнованиях и получили громадное удовольствие»,— констатируют земляки Чарльза — Ларри Фаднер (W3GN) и Дэвид Домелли (WB2CQN). «Рад, что участвовал в этом интересном соревновании, 73 всем моим русским друзьям»,— говорит Драго Турин (YU3ZV) из Югославии. «73 to Moscow»,— звучит на всех языках...

Растет популярность CQ-M. Если в 1971 году среди участников соревнований были представители 60 стран, то в 1972 их стало 72. Нет сомнения в том, что новые соревнования под девизом «МИРУ — МИР» будут еще более массовыми, еще более интернациональными.

Г. ЩЕЛЧКОВ (UA3GM),
главный секретарь судейской коллегии соревнований

Таблица 2

Группа соревнующихся	Позывной	Количество очков
	Советские участники	
	ЕВРОПА	
A	UW3HV	98 084
	UO5GS	93 024
	UP2OX	88 798
B	UW6NM	48 400
	UA1CS	36 754
	UC2WP	26 640
C	UK6APA	150 144
	UK2FAA	147 915
	UK2PAF	121 408
D	UA4-152-2	783
	UA1-143-115	748
	UC2WG	668
	АЗИЯ	
A	UL7BG	124 260
	UA9TS	112 172
	UM8FM	98 353
B	UI8OJ	92 624
	UL7GP	84 564
	UA9JH	79 296
C	UK8AAI	140 007
	UK9WAA	121 660
	UK8HAA	120 522
D	UD6-001-3	1 173
	UA0-107-71	638
	UA9—140-005	511

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de **UK5EAD** (г. Днепропетровск). Оператор коллективной радиостанции областной станции юных техников Юрий Виниченко сообщает, что в сентябре наблюдалось хорошее тропосферное прохождение, во время которого операторам UK5EAD удалось установить на диапазоне 144 *Мгц* QSO с радиолюбителями Крымской, Херсонской и других областей, а также с болгарской радиостанцией LZ2FA.

В августе во время метеорного потока Персеиды операторы UK5EAD установили связи с SM0DRV/5 и SM5LE. Для метеорных QSO на 144 *Мгц* ими используется антенна 15-элементный «волновой канал» и конвертер на двух лампах 6С17К.

Всего коллектив UK5EAD провел на 144 *Мгц* связи с 18 странами и территориями мира и 22 областями Советского Союза; на 430 *Мгц* — с 6 областями СССР.

...de **UK9CAQ** (г. Краснотурьинск). Оператор Иван Должиков сообщает, что на родине А. С. Попова за последнее время значительно возросло количество любительских радиостанций. Большую работу по развитию радиоспорта проводит Краснотурьинский городской радиоклуб ДОСААФ. Радиостанции работают теперь не только в Краснотурьинске, но и в городах Карпинске, Волочанске и Серове.

...de **UK4HBK** (г. Куйбышев). Радиостанция Куйбышевского авиационного института, начавшая работу на SSB в феврале 1972 года, собирается выйти в эфир на 144 *Мгц*.

...de **UA0ZR**, UA0ZAA, UA0ZB и UA0ZR (Камчатская область), а также UA0XAA (Корякский национальный округ) проводят эксперименты по установлению радиосвязей на 144 *Мгц*.

...de **UK5KGA**. Начальник коллективной радиостанции Ровненского педагогического института В. А. Яновский сообщил, что радиостанция работает в эфире с 1962 года. За это время операторами ее проведено более 25 тысяч QSO с радиолюбителями всего мира. В институте проводятся факультативные занятия по подготовке радистов-операторов с практикой на радиостанциях института и Областного радиоклуба ДОСААФ (UK5KAA). После завершения занятий студенты получают удостоверения об окончании факультета общественных инструкторов. Придя работать в школы области, они станут организаторами и начальниками коллективных радиостанций.

...de **UA0OE**. В г. Улан-Удэ активно работает коллективная радиостанция UK0OOO. Она принадлежит станции юных техников. Вся аппаратура создана школьниками под руководством начальника радиостанции С. Привалова. Трансивер с усилителем мощности на лампе ГК-71 в сочетании с антенной «двойной квадрат» позволяют им проводить дальние связи.

В кружке занимаются 20 школьников. Самыми активными являются В. Логинов и А. Лебедев. В соревнованиях третьей зоны прошлого года команда UK0OOO установила 354 связи. Операторы радиостанции получили многие советские и зарубежные дипломы, среди них: W-100-U, P-10-P, «Юбилейный», «Караганда», «Свердловск» и другие.

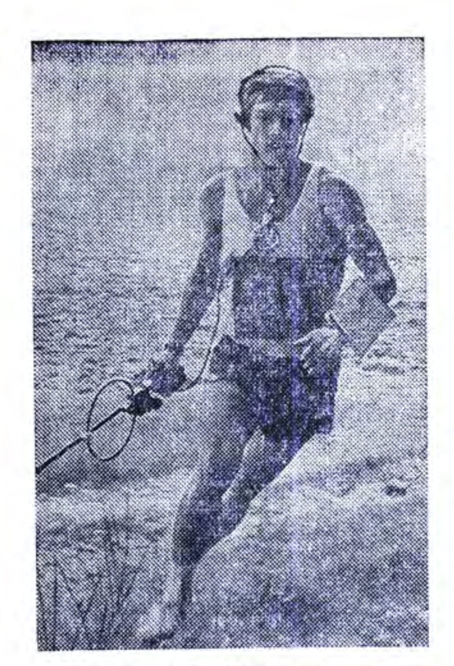
Ребята увлекаются не только проведением радиосвязей, но и конструированием аппаратуры. Сейчас они заканчивают наладку трансивера на все КВ диапазоны, а также аппаратуры на 144 *Мгц*. В радиокружке есть и свои скоростники и «охотники на лис». Они в течение ряда лет являются членами сборной команды Бурятской АССР.

...de **UK7LAH**. На этой радиостанции работают школьники седьмых—десятых классов кустанайской средней школы. Начальник радиостанции А. Ефанов рассказал, что ребята сами конструируют аппаратуру и являются хорошими операторами. Построив трансивер по схеме UW3DI, они много времени проводят в эфире. Ими уже получены дипломы P-10-P, P-15-P, W-100-U, «Молодая гвардия». Самыми активными являются С. Самойленко, С. Грачев и А. Дружинин. Сейчас молодые операторы задались целью освоить диапазон 144 *Мгц*.

...de **UK3SAH**. На родине поэта С. Есенина в селе Константиново Рязанской области в средней школе работает радиостанция UK3SAH. Радиокружок состоит из 17 юных радистов. Они сами построили трансивер, установили антенны и теперь «охотятся» за дипломами. Несколько операторов UK3SAH в зональных соревнованиях 1972 года выполнили нормативы третьего разряда.

...de **UV3QG**. В Воронеже радиолюбители начинают осваивать диапазон 144 *Мгц*. В настоящее время регулярно работают в эфире четыре радиостанции. RA3QCP и RA3QCA установили QSO с радиолюбителями Белгорода и Ельца.

...de **UA3IAM** (г. Калинин). Оператор этой станции И. Горелов сообщил, что проводит свою тысячную связь и рад, что его корреспондентом стала радиостанция редакции журнала «Радио». Первое QSO И. Горелов установил 7 мая 1972 года. За 10 месяцев работы в эфире он выполнил условия дипломов «Латвия», «Литва», «Брянский партизан» и «Брянск-825», OK-SSB и SOP.



На трассе В. Чистяков.
Фото Ю. Старостина

ТАК ДЕРЖАТЬ!

Спортивный сезон 1972 года «охотники на лис» и многоборцы закончили участием в одних из самых крупных международных соревнований по радиоспорту, проводимых под девизом «Братство и дружба». Местом встречи спортсменов был олимпийский центр в г. Спала (Польша), куда приехали сборные команды Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Чехословакии и Советского Союза.

В программу комплексных соревнований входило многоборье радистов и «охота на лис» на двух диапазонах 3,5 и 144 *Мгц*, а также стрельба из малокалиберной винтовки и метание гранат. Участники соревнований выступали по двум группам: «А» — спортсмены в возрасте от 19 до 25 лет и «Б» — от 16 до 18 лет.

К сожалению, некоторые кандидаты в сборную команду СССР, которые должны были выступать в группе «Б», оказались абитуриентами различных учебных заведений и не смогли выехать на соревнования. Команда СССР выступала только по группе «А». В нее входили многоборцы В. Морозов из Новосибирска, В. Иванов из Донецка и С. Зеленов из Владимира и «охотники» — С. Калинин и В. Чистяков (Московская обл.) и В. Чикин (г. Орел). Запасным «охотником» был Н. Великанов из Ворошиловграда.

Начали соревнование многоборцы. Программой предусматривались небольшие скорости при приеме и передаче радиограмм. Это было непривычно, и тут-то таилась главная опасность: как бы излишняя самоуверенность не обернулась значительной потерей очков. Но эти опасения оказались напрасными. Из всей команды только одно очко потерял В. Иванов. С одним потерянным очком закончила упражнение и сильная команда болгарских спортсменов. Остальные коллективы показали результаты значительно хуже.

В передаче на ключе по 100 очков получили наш Вячеслав Морозов и Пеню Попдончев из Болгарии. На два очка отстал от них Владимир Иванов. А вот у Станислава Зеленова волевая подготовка, видимо, оказалась недостаточна: из-за многочисленных ошибок и перебоев он потерял 10 очков. Таким образом, болгарские спортсмены имели реальную возможность выдвинуться вперед, но Коста Попов и Вайтис Пупакис также допускают ошибки и в результате проигрывают нам 7,5 очка.

Острая борьба велась на трассе спортивного ориентирования. Обычно гости в этом упражнении не выигрывают. Однако наши многоборцы на этот раз показали, что может быть и иначе. Победителем здесь стал В. Морозов, прошедший шестикилометровую трассу с пятью контрольными пунктами за 40 минут. Вторым и третьим также были наши ребята В. Иванов и С. Зеленов, показавшие соответственно 47 и 48 минут. У венгра Георгия Иллиша результат 50 минут, причем это было лучшее время среди многоборцев остальных команд.

В итоге команда СССР набрала 285 очков и оторвалась от болгарских спортсменов на 30 очков. У польских спортсменов после этого упражнения было 200 очков. Коман-

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ШКОЛЬНЫЕ

Летом 1972 года в Югославии, в г. Нови Сад, проходили первые международные соревнования по техническим видам спорта среди школьников.

На состязания прибыли сборные команды СССР, Болгарии, Монголии, Венгрии, Чехословакии, Румынии и Югославии. В состав каждой команды входило по десять человек, которые должны были продемонстрировать свои знания радиотехники, авиа-, судо- и ракетомоделизма, правил уличного движения (по каждому из этих направлений выступало два участника).

Программа соревнований состояла из трех частей: теоретической, практической и демонстрационной. Теоретическая часть была для всех соревнующихся одинакова — осуществлялась проверка их знаний с помощью специального теста. Он содержал 15 задач, на каждую из которых предлагалось три ответа. Нужно было определить правильный. Решив все 15 задач, участник состязания мог набрать 30 очков. На это отводилось 30 минут.

Практическая часть соревнований для радиолюбителей заключалась в состязаниях по сборке приемника на четырех транзисторах с громкоговорителем и ферритовой антенной. Каждый участник имел необходимые радиодетали, инструменты, приборы. Монтажную плату, изготовленную печатным способом из фольгированного гетинакса, соревнующиеся изготавливали заранее, соответственно выбранной ими схеме. Пайка осуществлялась в присутствии жюри. Продолжительность сборки — 6 часов.

Последним этапом соревнований радиолюбителей была «охота на лис». Разрешалось использовать любительские приемники собственной конструкции. «Охотник» должен был найти три «лисы», расположенные на расстоянии около 500 метров друг от друга. Сигналы «лис» передавались в телефонном режиме на частоте 3,650 *Мгц* через каждые три минуты. Их позывные: «Москва», «София», «Белград». Поиск «лис» был последовательный, старт — групповой.

Пять дней ребята вели упорную борьбу за призовые места. Радиолюбителей в сборной СССР представляли украинские школьники: Сергей Сосновый и Надежда Левкина. В первый день соревнований наших спортсменов постигла неудача. За сборку приемников ими было набрано по 10 очков. 24 очка получил Сергей Сосновый за теоретический тест, Надя Левкина — 26 очков.

На второй день проходила «охота

ды Венгрии, Чехословакии и ГДР практически лишились возможности вести борьбу за призовые места.

Успехами в ориентировании наши многоборцы прежде всего обязаны своим тренерам. А. Разумов и многократный победитель всесоюзных и международных соревнований Ю. Старостин задавали им на тренировках такие сложные задачи, что они не всегда их решали, но зато опыт и закалку приобрели. И это сторицей возвратилось на соревнованиях.

Первыми работу в сети вели радисты ПНР. Их результат — 31 минута. У команды ЧССР, выступавшей второй, обмен радиограммами занял 28 минут. Команда СССР справилась с этой задачей за 18 минут. Интересно отметить, что последнюю буквенную радиограмму В. Иванов передал С. Зеленову со скоростью 140 знаков в минуту! И это в поле, а не в классе! Наша команда вышла в лидеры. На три минуты отстали от советских спортсменов болгарские многоборцы.

В последний день, когда проводились стрельба и метание гранат, решалась судьба только одной медали в личном зачете — бронзовой. «Золото» и «серебро» уже нашло своих владельцев. Первое место обеспечил себе В. Морозов, а второе — В. Иванов. На «бронзу» претендовали два спортсмена. Это С. Зеленов, набравший 381,7 очка и П. Попдончев, имевший всего на 1,4 очка меньше. В стрельбе у Зеленова дело пошло лучше. Он набрал 6 очков, Попдончев — 4,7 очка, а вот при метании гранат Зеленов не смог забросить ни одной из 10, в то время как Попдончев забросил 5 и в награду получил бронзовую медаль.

Теперь настала очередь «охотников». Здесь в стрельбе и метании гранат сильнейшими оказались советские и венгерские спортсмены, на третье место вышли «лисоловы» Болгарии.

Поиск «лис» проводился на той же трассе, что и спортивное ориентирование. Местность здесь напоминала наши калужские леса, где советских «охотников» готовил мастер спорта международного класса В. Кузьмин, проявивший много выдумки в размещении «лис» во время тренировок. И вновь опыт, приобретенный под Калугой, принес заслуженную победу.

На диапазоне 144 *Мгц* первое место занял абсолютный победитель комплексных соревнований 1971 года С. Калинин. Его время — 45 *мин* 04 *сек* (из них 7 *мин* — премиальные за результаты по стрельбе и метанию гранат). Вторым стал серебряный призер прошлогодних соревнований Манфред Платцек из ГДР со временем 49 *мин* 11 *сек*. Третье и четвертое места заняли советские спортсмены В. Чистяков (55 *мин* 44 *сек*) и В. Чикин (57 *мин* 15 *сек*). Таким образом, наша команда, показав результат — 158 *мин* 03 *сек*, стала лидером соревнований. На второе место вышли спортсмены Болгарии — 221 *мин*, на третье — «лисоловы» ГДР — 229 *мин*.

На диапазоне 3,5 *Мгц* лучше всех выступил В. Чистяков. С учетом девяти премиальных минут его результат — 35 *мин* 19 *сек*. Всего 44 *сек* проиграл ему В. Чикин. Серебряный призер чемпионата Европы в Дуйсбурге Миклош Венцель (ВНР) занял третье место. Помогли ему в этом 11 премиальных минут, полученных за стрельбу и метание гранат. А. Томов из Болгарии занял четвертое место, а С. Калинин — пятое.

В командном зачете и на этом диапазоне победителями стали советские спортсмены (118 *мин*); второе место заняли спортсмены Болгарии (157 *мин*) и третье — «лисоловы» Чехословакии (160 *мин*).

В итоге наша команда за многоборье и «охоту на лис» набрала в сумме 130 очков, что больше, чем у любой другой команды полного состава. Наши ребята завоевали четыре кубка за командные победы, три золотых, две серебряных и одну бронзовую медали за победы в личном зачете.

Чему учат нас эти очень интересные и сложные соревнования? Во-первых, нам нужно иметь более мощные резервы молодежи; во-вторых, для победы в комплексных соревнованиях спортсмены должны быть сильными не только в классических упражнениях радиомногоборья и «охоты на лис», но и в стрельбе и метании гранат; в-третьих, нельзя надеяться на то, что отдельные высокие результаты в одних упражнениях компенсируют неудачи в других. Для достижения общей командной победы необходимо, чтобы члены сборной одинаково хорошо были подготовлены по всей программе.

Н. КАЗАНСКИЙ,
руководитель спортивной делегации, главный тренер по радиоспорту ЦК ДОСААФ СССР

на лис». Стартовало 12 юных спортсменов — представителей шести стран (Монголия команду по радиоспорту не выставляла). Среди них была только одна девушка — наша Надя Левкина. Проходили томительные минуты ожидания. Вскоре комментатор объявил, что первым обнаружил «лис» советский спортсмен Сергей Сосновый. Через некоторое время на финише появилась и Надежда Левкина.

В итоге, в личном первенстве по трем частям соревнований места распределились следующим образом: первое место занял Ионеску Андрияну (Румыния), набравший 74,45 очка, второе — Сергей Сосновый (СССР) — 74,00 очка, третье — Любомир Димитров (Болгария) 68,40 очка.



Сергей Сосновый.

Отдельно по техническим видам спорта командные места не определялись, а выводился общекомандный зачет по техническому многоборью. Здесь первое место заняла сборная Чехословакии, второе — сборная Югославии и третье — спортсмены Советского Союза.

Если подвести итоги отдельно по видам, то команда юных радиоспортсменов Советского Союза набрала 134,7 очка и заняла первое место, второе — радиолюбители Болгарии (117,4 очка) и третье — Румынии (112,45 очка).

Н. ЗАДОРОЖНЫЙ (UK5GAB),
руководитель сборной команды юных техников СССР по радиоспорту

Белград — Москва

В стороне от ГТО

С Юрой Беляевым я познакомился в городском радиоклубе. Сюда его привело желание получить значок ГТО. В ПТУ, которое он недавно закончил, юноша сдал все нормативы ступени «Сила и мужество», не хватало у него лишь разряда по одному из технических видов спорта.

— В училище я получил специальность радиомеханика,— рассказывал Юра,— решил еще сдать нормативы на спортивный разряд. Но мне нигде не удалось найти спортивную секцию, где я мог бы начать занятия радиоспортом. Последняя надежда — городской радиоклуб.

Однако и эта надежда Беляева рухнула. Выяснилось, что в классах клуба занимаются спортсмены-разрядники, тренируется сборная команда города. Для новичков специальных занятий не проводится.

Последуем мысленно по пути, который прошел Ю. Беляев. Во всем Невском районе— от центра города до южных окраин — Юрий действительно не смог найти ни одной организации, где бы ему удалось сделать первые шаги в радиоспорте. Спортивно-технических клубов в районе нет, а на заводе, куда поступил работать Беляев, председатель комитета ДОСААФ вообще имел весьма смутное представление о приеме и передаче радиограмм на ключе.

Может быть Юре просто не повезло в том, что он живет и работает в Невском районе, а в других районах города дело с подготовкой радиоспортсменов-скоростников обстоит гораздо лучше? Нет, оказывается это типичная картина. В Ленинграде насчитывается семнадцать спортивно-технических клубов, и ни в одном из них не готовят спортсменов-разрядников по приему и передаче радиограмм. Начальник спортивно-технического клуба объединения «Электросила» Н. С. Чагодеев даже удивился, услышав о радистах-скоростниках: «Разве в Ленинграде этот вид спорта не прикрыли? А мы и ключи, и головные телефоны передали в райком ДОСААФ!»

Можно как-то объяснить отсутствие секций радиоспорта в спортивно-технических клубах предприятий, далеких от радиоэлектроники, связи. Хотя, несомненно, и там можно найти немало энтузиастов для занятий радиоспортом. Но вот, что я узнал, когда познакомился поближе с работой спортивно-технического клуба ордена Ленина завода имени Козицкого.

Час, когда я пришел в клуб, был самым подходящим для встречи со спортсменами, тренерами, начальником, но... на всех дверях висели замки. В комитете ДОСААФ Василеостровского района мне объяснили, что председатель заводского комитета ДОСААФ в отпуске, а заменить его некому, поэтому все и закрыто.

В районном комитете я все же получил ответ на интересующий меня вопрос о подготовке радистов — за последние несколько лет на заводе не подготовлено ни одного разрядника по приему и передаче радиограмм, команда завода на первенстве района участия не принимала. Примечательно, что в коридоре заводского СТК висит красочно оформленная таблица, где указаны годовые задания для секции радиоспорта и их выполнение. Вместо пятнадцати команд, которые было намечено сформировать в 1969 году, в графе «выполнено» значилось лишь две. В том же году вместо пятнадцати спортсменов третьего разряда было подготовлено четыре. На 1970 год задание осталось прежним, но вместо выполнения — одни нули.

Однако есть и другие примеры. В Выборгском районе, который из года в год занимает первые места в спартакиадах и первенствах Ленинграда, дело с подготовкой радиоспортсменов обстоит благополучно. Здесь молодежь может сдать нормы по радиоспорту. Но «чужих» там не принимают.

Как же быть Юре Беляеву, когда по стране шагает ГТО, когда в положение о новом физкультурном комплексе включено требование выполнения нормативов по одному из технических видов спорта?

Б. ГНУСОВ,
мастер спорта СССР

Ленинград

От редакции. Очень важный вопрос поднимается в заметке мастера спорта СССР Б. Гнусова. Это — тревожный, но своевременный сигнал. К сожалению, не только Ленинградская федерация радиоспорта, городской радиоклуб ДОСААФ, районные СТК стоят в стороне от ГТО. Прием норм всесоюзного комплекса, имеющего военно-прикладное значение, не организован во многих радиоклубах.

Есть и другая, не менее важная сторона этой проблемы. ЦК ДОСААФ принял решение с 1 января 1973 года в состав районных, городских, областных, краевых и республиканских команд по военно-техническим видам спорта включать лишь тех спортсменов, которые успешно сдали нормативы комплекса ГТО. Готовы ли к этим требованиям радиоспортсмены?

ВСТРЕЧА „ОХОТНИКОВ" В ВЕНГРИИ

В венгерском городе Егере состоялись международные товарищеские соревнования по «охоте на лис». Они проходили одновременно с чемпионатом ВНР. На состязания прибыли радиоспортсмены Австрии, Болгарии, ГДР, Польши, СССР и ЧССР.

Зачет для иностранных и венгерских участников был раздельным. Соревнования проводились по новым правилам, утвержденным в мае 1972 года на конференции первого района IARU.

Трассы поиска «лис» проходили по пересеченной лесистой местности, перепад высот местами достигал 150 метров. До момента старта участники не были ознакомлены с районом соревнования.

В первый день «охотники» стартовали на диапазоне 3,5 *Мгц*. В забеге приняли участие 144 человека. Однако программу выполнили только 92 человека.

Успешно прошел дистанцию наш спортсмен Николай Соколовский, который показал лучшее время — 48 *мин* 30 *сек*. Болгарский спортсмен Антон Томов, занявший второе место, затратил на поиск 52 *мин* 34 *сек*, чехословацкий «охотник» Павел Шрута прошел дистанцию за 57 *мин* 55 *сек* и занял третье место. Наши спортсмены Валерий Чикин и Владимир Чистяков оказались соответственно на пятом и седьмом местах. Лучший результат среди венгерских «охотников» — 61 *мин* 25 *сек* — показал Иштван Матраи. Он стал чемпионом страны.

Во второй день был дан старт на диапазоне 144 *Мгц*. Из 91 стартовавшего спортсмена программу выполнили только 57. Здесь вновь отличился Николай Соколовский. Он закончил забег через 64 *мин* 44 *сек* и занял первое место. Вторым был чех Иван Гарминц, третьим — Владимир Чистяков. Валерий Чикин — пятым. Однако абсолютное лучшее время на этом диапазоне показал венгр Иштван Матраи — 49 *мин* 40 *сек*.

Международные товарищеские соревнования в Венгрии прошли в теплой дружеской обстановке.

И. ДЕМЬЯНОВ,
руководитель советской спортивной делегации

В МИНИСТЕРСТВЕ СВЯЗИ СССР

РАЗВИВАЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ

Соревнуясь в честь 50-летия образования СССР, работники связи добились значительных успехов в выполнении заданий государственного плана и своих социалистических обязательств. При подведении итогов всесоюзного социалистического соревнования за третий квартал 1972 года коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи отметили ряд передовых коллективов предприятий радиосвязи, радиовещания и телевидения.

Переходящее Красное знамя Министерства и ЦК профсоюза вместе с первой денежной премией присуждено Управлению кабельных и радиорелейных магистралей № 19 (начальник т. Егоров, секретарь парторганизации т. Козловский, председатель месткома т. Колчанова). Перевыполнив план по объему продукции и капитальному ремонту, коллектив этого предприятия повысил производительность труда по сравнению с третьим кварталом 1971 года на 7 процентов. Улучшилось качество работы радиорелейных линий, снизилась продолжительность перерывов как по телевизионным, так и по телефонным стволам.

Такой же награды удостоены коллективы республиканской дирекции радиосвязи и радиовещания Таджикской ССР (нач. т. Степковский, председатель республиканского комитета профсоюза т. Ниязова) и Николаевского радиоцентра (начальник т. Дворников, секретарь парткома т. Палладий, председатель месткома т. Сопко). В Таджикской ССР технические средства телевидения и радиосвязи работали без перерывов, сократилась продолжительность перерывов на радиовещании. Производительность труда, по сравнению с соответствующим периодом прошлого года, выросла на 30,3 процента. Коллектив Николаевского радиоцентра также перевыполнил основные плановые показатели, обеспечил бесперебойную работу технических средств, используемых на радиовещании и в радиосвязи.

В социалистическом соревновании работников связи РСФСР в числе передовых был коллектив Тульской областной радиотелевизионной передающей станции. На этом предприятии проведена большая работа по внедрению новой техники и прогрессивных методов технической эксплуатации, что способствовало улучшению качественных показателей и успешному выполнению плановых заданий. Этому предприятию (начальник т. Галочкин, секретарь парторганизации т. Плевков, председатель месткома т. Кусачев) также вручено переходящее Красное знамя Министерства связи СССР и ЦК профсоюза и выдана первая денежная премия.

Вторая денежная премия присуждена Смоленскому городскому радиотрансляционному узлу (начальник т. Корбут, секретарь парторганизации т. Кононов, председатель месткома т. Мысатов), третья денежная премия — Уссурийскому радиоцентру (начальник т. Суворов, секретарь парторганизации т. Курьянов, председатель месткома т. Коротин).

СЕЛЬХОЗТЕХНИКА-72

СМОТР ТЕХНИКИ ПОЛЕЙ

Гигантский самоходный комбайн «Колос», который собирает по 13 тонн зерна за час, машины для уборки томатов и огурцов, электромеханическое «вымя» для кормления телят, установки искусственного климата... Все это не мечта сельских механизаторов, овощеводов и животноводов, а реально существующие сегодня машины, показанные на международной выставке в Москве — «Сельхозтехника-72». В экспозиции каждой страны-участницы было много удивительного и интересного.

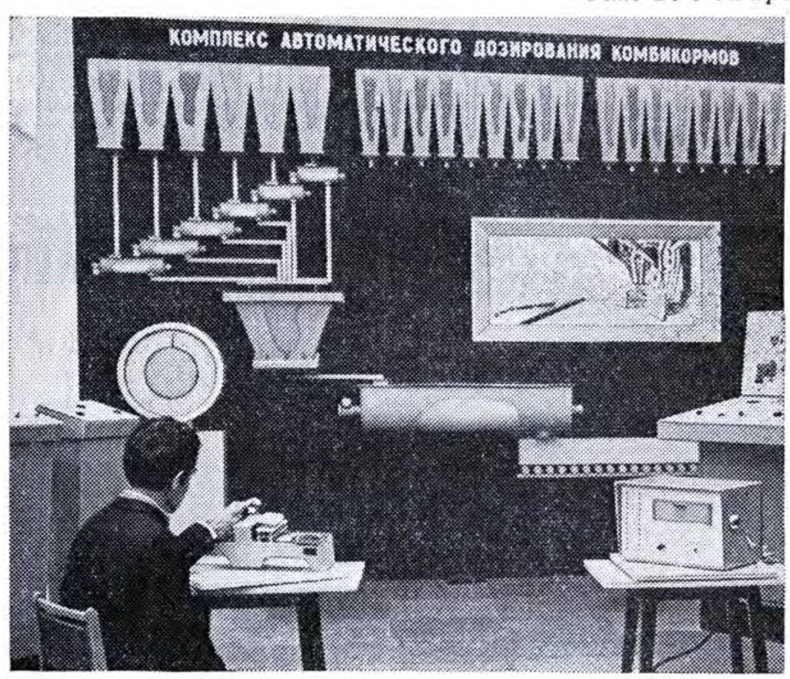
Быстро, стремительно внедряются в сельскохозяйственное производство новейшие достижения науки и техники. Всего шесть лет минуло с тех пор, как здесь же, в столице Советского Союза, проходила аналогичная выставка, а парк машин, ныне показанных в Москве, совершенно обновился. С особым интересом посетители знакомились с сельскохозяйственной техникой, созданной в социалистических странах. Характерно, что ни на одном международном смотре не было представлено так много экспонатов, являющихся результатом совместного научного сотрудничества и кооперирования стран СЭВ.

Демонстрировавшиеся сложнейшие сельскохозяйственные «роботы» заставляли задумываться о кропотливом труде их создателей. Примечательно и то, что в современном сельскохозяйственном машиностроении немаловажная роль принадлежит электронной технике: ни один трактор, ни один экскаватор, ни одна сеялка, косилка или копнитель не появляются на полях прежде, чем не пройдут глубокий и всесторонний контроль электронных приборов. Это они «подскажут» и лучшее конструктивное решение машины, и укажут на уязвимые ее места, и помогут сократить расход материалов, сырья и энергии, и ускорят процесс создания новых механизмов.

Всевозможных электронных помощников конструкторов на выставке было показано много. Среди них, по мнению специалистов, особого внимания заслуживал комплекс

Схема комплекса автоматического дозирования составляющих комбикормов, разработанная Киевским институтом автоматики.

Фото В. Токарева



«СИРИУС» — сигнализирующая, измеряющая, регистрирующая, исследовательская унифицированная система. (см. 1-ю стр. вкладки). Этот комплекс создан Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом сельскохозяйственного машиностроения имени В. П. Горячкина (ВИСХОМ). «СИРИУС» включает в себя различные усилители тока и напряжения, приборы математической обработки и тарировки усиленных сигналов, счетчик импульсов, цифровой индикатор, источник питания и другие. Все приборы смонтированы в одну стойку, причем возможна как замена одного прибора другим, так и дополнение системы новыми устройствами. Для испытания сельскохозяйственных машин в полевых условиях конструкторы ВИСХОМа разработали унифицированную тензометрическую лабораторию, оборудованную в специальном вездеходном автомобиле. Лаборатория оснащена комплексом «СИРИУС», датчиками и вспомогательным оборудованием.

Комплекс «СИРИУС» выполнен на высоком техническом уровне. Например, входящий в его состав прибор «Циркон» — первый в СССР цифровой вольтметр с автономным питанием от батарей, а «Нефрит» — многоканальный усилитель (по току и по напряжению) собран на микросхемах.

Соединение между приборами комплекса в соответствии с программой испытаний производит устройство связи и набора задач — «Берилл», с помощью которого можно одновременно получить 17 параметров работы испытуемой машины. Для оперативной связи участников испытаний: тракториста, тензометриста, руководителя работ в «Берилл» вмонтировано переговорное устройство АГУ-10-3. Причем вместо микрофонов в системе используются ларингофоны, воспринимающие лишь колебания гортани, и совершенно «глухие» к самым сильным звукам и шумам.

Электронные приборы помогают сельским механизаторам и на полевых работах. Например, специалисты ВИСХОМа показали на выставке фотоэлектрический бороздомер — ФЭБ, предназначенный для замера глубины вспашки. Прибор состоит из электронного блока, который устанавливается в кабине трактора, и датчика с колесом-копиром, монтируемым непосредственно на плуге.

На вооружение работников сельскохозяйственных предприятий все шире приходит автоматика. На выставке демонстрировалась установка для автоматического дозирования составляющих комбикормов —«САДК», разработанная Киевским институтом автоматики и серийно выпускаемая Опытным заводом порционных автоматов. Подобные системы уже прекрасно зарекомендовали себя, работая на предприятиях РСФСР, Украины, Молдавии, Латвии, Литвы, Эстонии.

Есть еще одна область в сельском хозяйстве, где электронные устройства могут оказать неоценимую услугу. Это — контроль качества сельскохозяйственных продуктов. На стендах многих стран можно было увидеть комплексные лаборатории, оборудованные по последнему слову техники. Была такая лаборатория представлена и в павильоне Польской Народной Республики. Все ее оборудование сделано так, чтобы максимально облегчить работу лаборанта и позволить ему быстро и точно производить самые сложные биохимические анализы. Для этого служат разнообразные современные приборы, в том числе и электронные.

Например, казалось бы, нехитрая задача: накапать определенное количество капель какого-то реактива в несколько десятков пробирок. Однако работа эта чрезвычайно трудоемкая и требует от лаборанта предельного напряжения внимания. Электронный счетчик 206N, работающий совместно с коллектором фракций 301В (они экспонировались польским внешнеторговым объединением МЕТРОНЕКС), полностью автоматизирует этот процесс. Прибор способен не только отсчитывать требуемое число капель, но и соблюдать определенные промежутки времени. При этом автоматически срабатывает реле, которое управляет коллектором фракций, и подставка с пробирками перемещается так, что под капельницей оказывается следующая пробирка.

А вот анализ качества воды в водоеме, из которого она берется для поливки полей, быстрее и лучше всего можно сделать с помощью автоматической станции «Наиада», показанной в экспозиции Чехословакии (внешнеторговое объединение «КОВО»). Автор этой разработки доктор Павел Гофман рассказал нам:

— Станция предназначена для наблюдения за составом воды в водоемах. Ведь химический состав воды, которой поливают поля, влияет на состояние почв, а от этого, как известно, зависит и урожай. «Наиада» оснащена различными датчиками, погружаемыми в анализируемую воду. Центральным звеном системы является устройство, преобразующее аналоговые сигналы датчиков в цифровые величины, которые затем могут быть либо записаны пишущей машинкой, либо выбиты на перфоленте для дальнейшей обработки на ЭВМ. Помимо этого здесь же происходит определение — не превышает ли измеряемая величина какой-то предельной нормы. В противном случае автоматически включается сигнализация.

Подобные станции пока выпускаются лишь в нескольких странах. Специалисты ЧССР осуществили ее создание по плану работ Совета экономической взаимопомощи.

Вся выставка «Сельхозтехника-72» в целом наглядно доказала, что индустриальные методы в сельскохозяйственном производстве находят все большее и большее применение, что настоящее и будущее сельского хозяйства во многом зависит от оснащенности высокопроизводительной техникой.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Сельские радиооператоры

После очередного урока, на котором ученики читали рассказ об изобретателе радио великом русском ученом А. С. Попове, о первой в мире радиограмме, учитель спросил ребят: «А кто из вас желает изучать телеграфную азбуку? Кто хотел бы стать радиооператором?»

Почти все, сидевшие в классе, подняли руки. Так, два года назад, при Ставчанской средней школе Пустомытовского района Львовской области начал создаваться кружок. Его возглавил учитель немецкого языка Мирослав Иосифович Мадей— бывший радист дважды Краснознаменного Балтийского флота, страстный радиолюбитель. В свободное от занятий время он обучает радиотелеграфному делу своих юных воспитанников.

Когда открылась средняя школа в селе Оброшино, Мирослав Иосифович Мадей и там создал кружок радиооператоров. В нем обучается 30 ребят.

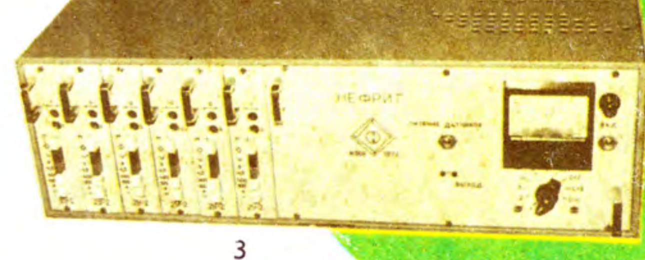
Юные радисты Оброшинского кружка уже приняли участие в областных радиосоревнованиях. Недалек тот день, когда они передадут в эфир позывные своей школьной коллективной радиостанции, которую сейчас создают. В оборудовании станции им помогает Львовский областной радиоклуб ДОСААФ.

В. КАРАЯНИЙ,
председатель президиума Львовской областной федерации радиоспорта

СЕЛЬХОЗТЕХНИКА'72



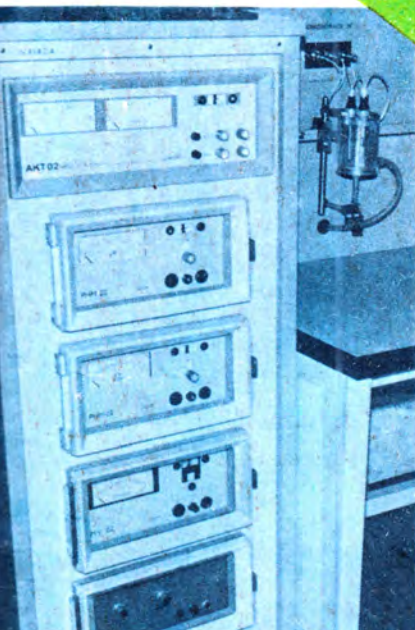
1

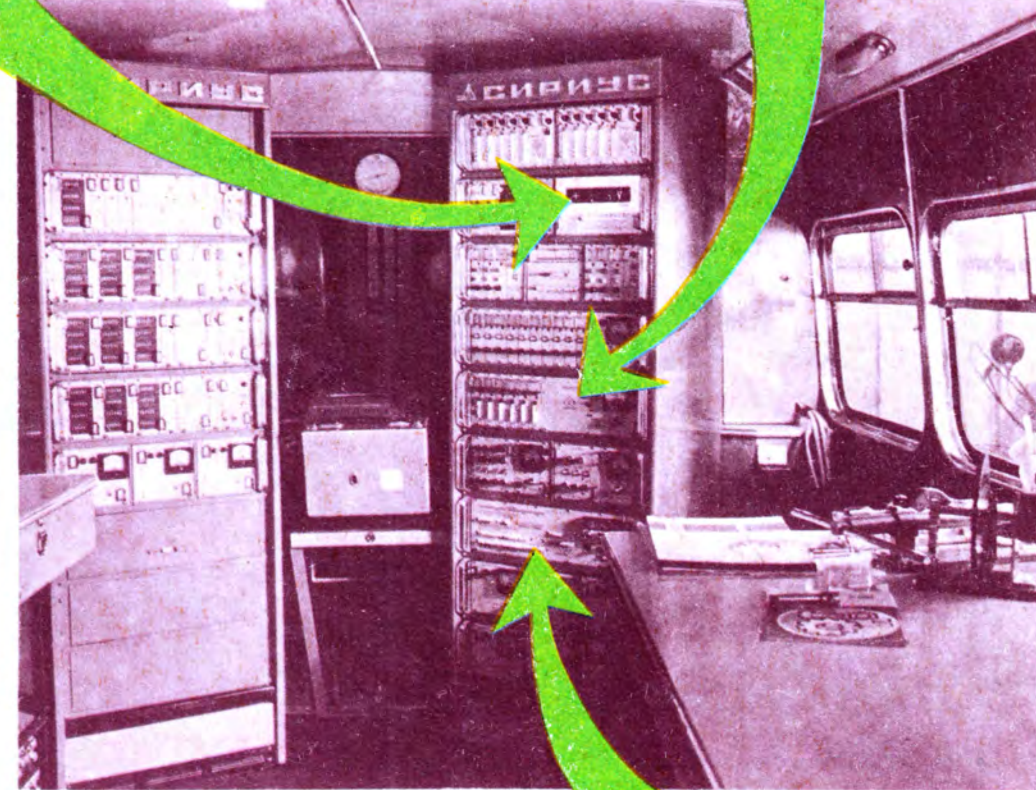


3

2

5







1. Унифицированная тензометрическая лаборатория, оснащенная комплексом «СИРИУС» (СССР).

2. Цифровой вольтметр «Циркон» (СССР).

3. Многоканальный усилитель «Нефрит» (СССР).

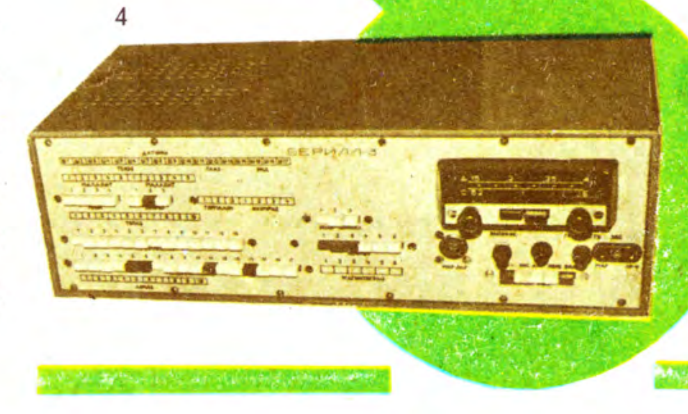
4. Прибор связи и набора задач «Берилл» (СССР).

5. Автоматическая станция контроля качества воды «Нанада» (ЧССР).

6. Электронный счетчик 206 N (ПНР).

6

4



Полевой транзистор с электронно-дырочным переходом



УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ

8

УПРОЩЕННАЯ МОДЕЛЬ И ГРАФИЧЕСКОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА НА СХЕМАХ

Сток ($Si=p^+$)

Вывод стока

Вывод истока

Пленка окиси кремния (SiO_2)

Канал ($Si=p$)

Исток ($Si=p^+$)

Затвор ($Si=n$)

КАСКАД С ПОЛЕВЫМ ТРАНЗИСТОРОМ, ВКЛЮЧЕННЫМ ПО СХЕМЕ С ОБЩИМ ИСТОКОМ

$R_н$, T, I_c, $C_{раз.}$, $U_{и.с}$, $U_{з.и}$, $U_{сигн.}$, $R_з$, $C_и$, $R_и$, Б, +, −

СТОКОЗАТВОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРУТИЗНЫ ПРЯМОЙ ПЕРЕДАЧИ

I_c, ма

ΔI_c

$\Delta U_{з.и}$

Крутизна $G=\frac{\Delta I_c}{\Delta U_{з.и}}$

$U_{с.и}=5$ в

$U_{з.и}$, в

0, 1, 2, 3

СТОКОВЫЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

I_c, ма

$U_{з.и}=0$

0,5

1,0

$U_{з.и}=1,5$ в

$U_{с.и}$, в

0, 5, 10, 15, 20, 25

КОНСТРУКЦИЯ ТРАНЗИСТОРОВ.

В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ КОРПУСЕ

В ОБОЛОЧКЕ ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Пластинка Si с $p=n$ переходом

Стеклянный изолятор

Ленточные выводы

Проволочные выводы

6,8

И З С

ø6,3

6,2

И З С

7

2,5

В ПОМОЩЬ ПЕРВИЧНЫМ И УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

В полевом транзисторе управление рабочим (выходным) током осуществляется воздействием на носители зарядов в полупроводнике электрического поля. Отсюда и название прибора: «полевой».

Важные преимущества полевых транзисторов по сравнению с биполярными — высокое входное сопротивление и малые собственные шумы на низких частотах, благодаря чему полевые транзисторы приближаются по своим свойствам к электронным лампам с управляющими сетками.

Полевой транзистор с электронно-дырочным переходом является одной из разновидностей транзисторов этого типа.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Основой конструкции полевого транзистора с электронно-дырочным переходом является пластинка кремния с электронной электропроводностью (Si-*n*), в которой имеется тонкая область дырочной электропроводности (Si-*p*), носящая название к а н а л а. Концы канала заканчиваются и с т о к о м и с т о к о м. Они также обладают дырочной электропроводностью, но их удельное сопротивление меньше, чем области канала, что достигается увеличением концентрации атомов группы III периодической системы элементов Д. И. Менделеева (поэтому области истока и стока обозначены Si-*p* +).

При подключении к истоку положительного, а к стоку отрицательного полюсов источника питания в канале возникает электрический ток, создаваемый движением дырок от истока к стоку. То обстоятельство, что этот рабочий (выходной) ток образуется основными носителями (дырками в полупроводнике с дырочной электропроводностью), является существенным отличием полевого транзистора от биполярного, в котором в образовании выходного (коллекторного) тока участвуют как электроны, так и дырки.

Область пластинки с электронной электропроводностью называют з а т в о р о м. По своему назначению затвор аналогичен управляющей сетке электронной лампы. Между затвором и каналом получается электронно-дырочный переход, на который для нормальной работы транзистора должно подаваться обратное смещение. Движение носителей зарядов в д о л ь электронно-дырочного перехода (а не через переходы, как в биполярном транзисторе) является второй характерной особенностью полевого транзистора.

Проходящий по каналу ток называют током стока $I_с$. Величина его зависит (по закону Ома) от напряжения питания, электрического сопротивления канала и сопротивления внешнего участка выходной цепи.

Полевой транзистор чаще всего включают по схеме с о б щ и м с т о к о м. На плакате показан один из возможных вариантов усилительного каскада с транзистором, включенным по такой схеме, где обратное смещение на электронно-дырочном переходе получается за счет падения напряжения на резисторе $R_и$ вследствие прохождения через этот резистор тока от положительного полюса батареи к истоку.

При увеличении положительного потенциала на затворе, то есть при усилении электрического поля в области электронно-дырочного перехода он расширяется (на рисунке это показано штриховой линией), а канал соответственно сужается. В результате сопротивление канала увеличивается и ток стока $I_с$ уменьшается. С уменьшением положительного потенциала затвора переход соответственно сужается, канал расширяется, его сопротивление уменьшается, а ток стока увеличивается.

Зависимость тока стока $I_с$ от напряжения между стоком и истоком $U_{с.и}$ и от напряжения между затвором и истоком $U_{з.и}$ показывают характеристики полевого транзистора (см. плакат).

Если на затвор подать сигнал в виде переменного напряжения, в цепи стока возникнут пульсации тока, а на нагрузке $R_н$ усиленное напряжение сигнала.

Если из каскада по приведенной схеме исключить резистор $R_н$ и конденсатор $C_и$, то получим каскад с транзистором, включенным по схеме с общим стоком. В этом случае напряжение выходного сигнала снимается с резистора $R_и$.

При положительном потенциале затвора обратный ток через *p-n* переход очень мал и действие полевого транзистора подобно работе трехэлектродной электронной лампы (исток выполняет функцию катода, сток — анода, затвор — сетки). Недопустимо, чтобы напряжение на затворе полевого транзистора с *p-n* переходом и каналом *p*-типа было отрицательно по отношению к истоку, иначе через *p-n* переход пройдет прямой ток и нормальная работа транзистора будет нарушена.

Кроме описанного полевого транзистора с каналом *p*-типа существуют полевые транзисторы с *p-n* переходом, каналы которых имеют электронную электропроводность. Затвор транзистора этой структуры обладает дырочной электропроводностью и должен иметь отрицательный потенциал по отношению к истоку. К истоку подключается минус, а к стоку плюс источника питания. Ток стока создается движением по каналу основных для него носителей зарядов — электронов. Следовательно, включение такого транзистора подобно включению электронной лампы. На условном графическом изображении такого транзистора стрелка на линии затвора направлена в сторону истока.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Крутизна прямой передачи G (другое обозначение — S) — отношение изменения тока стока $\Delta I_с$ к вызвавшему его изменению напряжения между затвором и истоком $\Delta U_{з.и}$ при неизменном напряжении между стоком и истоком $U_{с.и}$. Этот параметр, характеризующий усилительные свойства полевого транзистора, выражают в миллиамперах на вольт (*ма/в*). По своему физическому смыслу он аналогичен крутизне характеристики электронной лампы.

Значение параметра G можно определить по стоко-затворной характеристике полевого транзистора (см. плакат). У транзисторов рассматриваемой структуры он может быть в пределах от десятых долей до нескольких миллиампер на вольт.

Обычно G измеряют при $U_{с.и} = 10$ *в* и напряжении $U_{з.и}$, близком к нулю.

Напряжение отсечки $U_{отс}$ — обратное напряжение на *p-n* переходе затвор — канал, при котором ток через переход весьма мал (для транзисторов различных типов задаются значением тока 10—20 *мка* при $U_{с.и} =$ 10 *в*).

Ток утечки затвора $I_з$. Для измерения этого параметра прикладывают постоянное напряжение между затвором и соединенными вместе стоком и истоком в полярности, соответствующей обратному смещению на *p-n* переходе. При напряжении 5 *в* у исправного транзистора $I_з < 15-20$ *на*. Увеличение температуры ведет к увеличению тока затвора. Качество полевого транзистора тем лучше, чем меньше $I_з$.

Входная емкость $C_{вх}$ — емкость в транзисторе, шунтирующая входной сигнал. Измеряется между затвором и истоком, соединенным со стоком, при обратном смещении на *p-n* переходе. У полевых транзисторов разных типов $C_{вх}$ составляет несколько пикофарад.

Выходная емкость $C_{вых}$ — емкость в транзисторе, шунтирующая его выходную нагрузку. Измеряется между стоком и истоком, соединенным с затвором. Величина этой емкости не превышает нескольких десятых долей пикофарады.

Проходная емкость $C_{прох}$ — емкость в транзисторе, через которую возможно проникание части энергии выходного сигнала во входную цепь транзистора. Измеряется между затвором и стоком при обратном смещении на *p-n* перехода. Емкость $C_{прох}$ может быть несколько пикофарад.

Предельно допустимые значения параметров: максимально допустимый ток стока $I_{с.\ макс}$, максимально допустимое напряжение между стоком и истоком $U_{с.и.макс}$, максимально допустимое напряжение на *p-n* переходе (то есть между затвором и истоком) $U_{з.и.макс}$ и максимально допустимая средняя мощность рассеяния $P_{макс}$. Мощность $P_{макс}$ практически равна мощности, рассеиваемой на канале.



В отличие от прошлых лет с большим опозданием получены итоги соревнований CQ WW DX CONTEST 1971 года.

В телефонном туре в подгруппе «один оператор — все диапазоны» места распределились следующим образом: первое — 6D1AA (3541714 очков), второе — KH6RS (3041924 очка), третье — 7Q7CY (3036826 очков). UW9WR (2077540 очков) занял седьмое место (первое место в Азии).

В подгруппе «несколько операторов — один передатчик» первое место заняла команда UK9ABA (в составе: UW9AF, UV9AK, UA9AN, UA9ACN, UA9BB, UW9BC, UA9BE, UW9BY) — 3512652 очка; второе — PJ1AA (3407987 очков), третье — UK2BBB (2945172 очка).

В. Давыдов UW9WR и команда радиостанции UK9ABA награждены кубками.

В различных подгруппах и по территориям среди советских радиолюбителей первые места распределились:

В подгруппе «один оператор — все диапазоны» — UA6HZ (369279—901—79—212) *. На диапазонах: 28 *Мгц* — UW4CF (30444—209—20—39); 21 *Мгц* — UV3GM (192326—755—32—81); 14 *Мгц* — UA1CS (160834—598—34—84); 7 *Мгц* — UA1DZ (23374—267—15—43); 3,6 *Мгц* — UW6LC (7200—178—8—28).

На диапазоне 28 *Мгц* —UR2ED (3780—65—9—26).

Все диапазоны — UK2GAF (86178—378—41—118). На диапазонах: 14 *Мгц* — UQ2HO (16002—173—20—43); 3,6 *Мгц* — UQ2NU (4867—114—6—25).

Все диапазоны — UP2NK (562276—920—77—209). На диапазонах: 14 *Мгц* — UP2OJ (28791—345—20—43); 3,6 *Мгц* — UP2NV (5744—169—6—27).

На диапазоне 14 *Мгц* — UO5SA (129780—672—32—94).

Все диапазоны — UB5CI (496418—964—80—233). На диапазонах: 28 *Мгц* — RB5EDU (44429—209—22—55); 14 *Мгц* — UT5AM (164400—619—35—102); 7 *Мгц* — UB5LL (15402—245—10—41); 3,6 *Мгц*: UB5YAR (4185—122—6—25).

Все диапазоны: — UW9WR (2077540—1773—109—327). На диапазонах: 28 *Мгц* — UV9PE (13981—249—15—26); 21 *Мгц* — UW9CR (18630—146—9—37); 14 *Мгц* — UA9IF (81378—357—30—69); 3,6 *Мгц* — UA9QAA (5238—68—6—21).

Все диапазоны — UA0DG (51376—423—31—45). На диапазонах: 28 *Мгц* — RA0SAV (2415—83—7—16); 21 *Мгц* — UA0SH (40932—469—16—38); 14 *Мгц* — UW0IE (193224—835—30—67); 7 *Мгц* — UA0ABC (25688—363—15—37); 3,6 *Мгц* — UA0AAL (70—6—3—4).

На диапазоне 14 *Мгц* — UG6JJ (29400—182—17—43).

Все диапазоны — UF6CR (1793872—1692—92—290).

Все диапазоны UL7JA (302198—602—58—139).

На диапазонах: 28 *Мгц* — UM8MAA (24216—385—18—38); 14 *Мгц* — UM8FZ (88308—354—26—65).

Все диапазоны — UJ8JGJ (64612—283—47—69). На диапазоне 28 *Мгц* — UK8JAD (22620—136—16—44).

Все диапазоны— UH8BO (99712—252—52—112).

Все диапазоны — UI8LI (221236—546—55—109). На диапазонах: 28 *Мгц* — RI8LAX (11970—132—13—25); 14 *Мгц* — UI8AAS (99544—400—23—69).

В подгруппе «много операторов — один передатчик» первые места по территориям распределились: UK6LAZ (1520225—1607—112—425), UK2TAF (12495—214—12—39), UK2FAA (1426096—1397—105—323), UK2GAA (218736—816—47—139), UK2BBB (2945172—2835—129—369), UK5MAF (1597988—1687—115—319), UK2WAF (242760—749—51—153), UK9ABA (3512652—2353—129—405), UK8HAA (466528—750—73—171), UK8IAA (17808—135—20—36).

● В телеграфном туре соревнований CQ WW DX CONTEST 1971 года лучший в мире результат — 2335506 очков показала команда UK9ABA в составе: UW9AF, UA9AN, UA9ACN, UW9BC, UA9BE, UW9BY, UA9CAX, выступавшая в подгруппе «несколько операторов — один передатчик». Третье место заняла также команда советских коротковолновиков UK3AAO (1646880 очков).

Среди радиостанций, выступавших в подгруппе «один оператор — один диапазон», на диапазоне 28 *Мгц* шестое место завоевала команда UG6GAF (26509) очков. На 14 *Мгц* шестое место у UA9DN (306446 очков), на 7 *Мгц* на четвертом месте — UG6AD (140868 очков), на пятом — UA1DZ (138160 очков).

Среди советских радиолюбителей по различным территориям и в различных подгруппах лидировали:

Все диапазоны: UW3HV (572208—910—97—239). На 28 *Мгц*: UW6FZ (11664—134—19—35). На 21 *Мгц*: UW3EH (45440—306—25—55). На 14 *Мгц*: UA4RZ (149952—675—37—95). На 7 *Мгц*: UA1DZ (138160—709—32—78). На 3,5 *Мгц*: UA3DAK (23436—344—13—41).

Все диапазоны: UR2QI (170190—641—48—138). На 28 *Мгц*: UR2FU (1107—17—12—15). На 21 *Мгц*: UR2QD (38715—235—27—60). На 14 *Мгц*: UR2NP (13653—251—12—29). На 7 *Мгц*: UK2RAA (9760—186—11—29). На 3,5 *Мгц*: UR2FQ (18050—328—10—40).

Все диапазоны: UA2DM (190680—517—65—145). На 14 *Мгц*: UA2BI (432—12—8—10). На 7 *Мгц*: UK2FAS (30418—397—19—48).

Все диапазоны: UQ2CR (21258—252—15—54). На 21 *Мгц*: UQ2GW(32574—174—30—59). На 3,5 *Мгц*: UQ2PN (13338—320—7—31).

Все диапазоны: UP2NK (782652—1104—108—235). На 21 *Мгц*: UP2AG (5699—58—17—24). На 14 *Мгц*: UK2BBB (221836—939—36—88). На 7 *Мгц*: UP2AW (6930—193—8—27). На 3,5 *Мгц*: UP2CT (38874—546—13—48).

Все диапазоны: UO5OAN (164968—826—37—94). На 28 *Мгц*: RO5OAO (3255—35—11—20). На 7 *Мгц*: UO5GR (8400—92—11—37). На 3,5 *Мгц*: UO5OAL (8820—242—5—30).

Все диапазоны: UT5BP (360963—872—79—182). На 28 *Мгц*: UY5HB (6486—63—18—29). На 21 *Мгц*: UB5WF (66248—245—30—74). На 14 *Мгц*: UY5DP (140070—603—39—99). На 7 *Мгц*: UB5LL (100050—675—27—60). На 3,5 *Мгц*: UB5WJ (30615—385—15—50).

Все диапазоны: UC2WP (312744—797—77—172). На 21 *Мгц*: UC2OAA (32700—238—25—50). На 14 *Мгц*: UC2RO (27852—248—21—45). На 3,5 *Мгц*: UC2WJ (13912—252—11—36).

Все диапазоны: UW9WB (1082972—1182—87—239). На 28 *Мгц*: UA9WO (17028—153—11—32). На 21 *Мгц*: UA9QD (37611—250—19—44). На 14 *Мгц*: UA9DN (306446—1047—28—78). На 7 *Мгц*: UA9WAL (3051—56—9—18). На 3,5 *Мгц*: UA9CM (41085—330—9—36).

Все диапазоны: UW0AF (264516—577—66—122). На 21 *Мгц*: UA0TF (52668—404—20—46). На 14 *Мгц*: UA0YAE (84796—391—26—60). На 7 *Мгц*: UA0ABC (43230—297—23—43).

На 28 *Мгц*: UG6GAF (26509—199—14—35). На 24 *Мгц*: UG6JJ (41580—262—18—42). На 7 *Мгц*: UG6AD (140868—637—24—60).

Все диапазоны: UD6CN (324480—630—64—144). На 7 *Мгц*: UD6DGX (61671—427—17—44). На 14 *Мгц*: UK6QAA (50652—364—17—37).

Все диапазоны: UL7CT (307714—596—59—138). На 28 *Мгц*: UL7TA (9087—112—12—27). На 14 *Мгц*: UL7XE (46144—279—20—44). На 7 *Мгц*. UL7BL (78300—396—22—53). На 3,5 *Мгц*: UL7GW (17985—170—15—40).

Все диапазоны: UM8FM (227852—616—53—119). На 14 *Мгц*: UM8FZ (115533—464—29—70).

Все диапазоны: UJ8AB (93824—333—46—73). На 7 *Мгц*: UJ8JAS (20167—176—11—32).

Все диапазоны: UH8CS (278045—632—42—117). На 14 *Мгц*: UH8DL (85836—386—28—64).

Все диапазоны: UI8BL (25452—160—20—43). На 14 *Мгц*: UI8OJ (95942—431—26—63). На 7 *Мгц*: UI8AI (10792—112—14—24).

Среди советских радиостанций, выступавших в подгруппе «несколько операторов — один передатчик», лидировали: UK3AAO (1646880—1484—134—336), UK2FAA (693718—1008—99—222), UK2GAA (346731—878—73—164), UK2PAF (595614—980—99—214), UK5IAZ (11523—15—1354—124—311), UK2ABC (283003—872—73—128).

Согласно положению о соревнованиях за большое количество неподтвержденных радиосвязей, допущенных UA3RH (1782473—1666—147—392) в телеграфном туре CQ WW Contest, он дисквалифицирован организаторами соревнований на два года.

* После позывного указано: общее количество очков, количество QSO, число зон, количество стран.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН
(по списку диплома Р-150-С)

Позывной	CFM	WKD
UK1AAA	297	299
UK1ABA	262	271
UK9CAE	245	271
UK3AAO	241	263
UK2RAA	225	251
UK6AAB	206	248
UK4WAB	195	238
UK2WAF	168	220
UK5RRR	164	183
UK5JAZ	159	207

UK3XAD	155	170
UK0KAA	105	140
UK9OBI	70	130
UA3EG	302	311
UA9VB	300	300
UA1CK	300	300
UA4IF	297	303
UA3CT	291	293
UA3FG	289	291
U05PK	284	291
UA3CA	283	292
UM8FM	269	293
UA3FT	252	258
UL7NW	245	273
UT5HP	245	264
UL7JA	241	271
UW4NH	228	268
UQ2CC	223	230
UA6HZ	221	238

UA3FU	217	244
UA4QM	214	238
UA1DF	214	235
UT5CC	213	226
UB5RR	211	240
UW3CX	209	231
UA9WS	208	240
UA3BN	208	212
UY5OB	205	232
UA3GM	200	211
UA1CI	198	212
UA1OE	193	214
UO5RO	192	228
UA6DU	190	230
UA4AN	183	215
UP2GO	175	208
UY5ZM	160	190
UB5RS	158	208
UA0TU	156	189

UA1NR	153	197
UA4AU	151	197
UB5JK	151	183
UA3WG	149	186
UA9OO	145	210
UW3HV	144	195
UL7GG	141	183
UA0SH	140	165
UA3GG	139	194
UW6FZ	131	174
UC2WG	130	167
UL7FM	128	141
UB5ZBB	127	167
RA3AAC	125	165
UA1UP	120	140
UM8MAL	119	162
UL7BX	115	122
UA9CAY	109	152



144 *Мгц*

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

Рад сообщить, что в число энтузиастов метеорных связей в СССР вступил еще один радиолюбитель — UA1WW из Пскова. Его дебют на этом поприще совпал с лучшим метеорным потоком года — Персеидами.

Чего же он добился? Вечером 11 августа UA1WW связался с F9FT. Это QSO дало ему новую страну и новый рекорд дальности. Теперь его ODX на 144 *Мгц* — 1840 *км*. На следующий день ему удались связи с PA0MS и PA0LMS. Таким образом, в его списке стран появилась еще и Голландия. 14 августа UA1WW провел QSO с радиолюбителем из ФРГ— DK5CU.

В это же время в эфире работал UW6MA из Ростова-на-Дону. Ему удалось связаться с UK3AAC и UR2BU.

Из Тарту UR2BU провел метеорные связи с UW6MA, PA0MS, PA0LWS и PA0JMV (PH), а на SSB — с PA0JMV и PA0PVW.

Во время Персеидов работали и другие ультракоротковолновики СССР: UK9CAM, RB5WAA, UK3AAC, UT5DL и UA6HBE.

Активны были и многие зарубежные радиолюбители. DK5CU провел связи с SM5LE, SM0DRV, YO7VS и OK3CDI; F9FT — с OK3CDI; G3CCH — с HG5AIR и TF3EA.

«ТРОПО»

UA3BB (г. Домодедово, Московской области) пишет: «Оживилась работа на диапазоне 144 *Мгц* в третьем районе. Здесь часто появляются в эфире RA3MAX и UA3NF из г. Ярославля, UA3VAC из г. Владимира и UA3WH из Владимирской области. Горьковская станция UA3TN стала работать SSB! Активны также UA3UAA, UK3YAB, UA3LBO.

RA4CAR (г. Саратов) успешно продолжает работу на 144 *Мгц*. Он провел QSO с UV4HN. В «Полевой день» его позывной хорошо слышали ультракоротковолновики г. Куйбышева (QRB— 500 *км*) и г. Уральска.

UB5WN (г. Киев) 14 августа провел связи с OK3CWM/p, SP9ADU, OK3CDI/p и SP5SM. После полуночи он слышал такие дальние станции, как DM2BYE, F8DO, DL3AYB и одну DJ6. Семь интересных QSO провел UB5WAM из г. Броды. Наиболее дальними из них были DM2BYE и SP2LU.

Во время контеста IARU 2— 3 сентября 1972 года было хорошее тропосферное прохождение в Центральной Европе и районе Балтийского моря. UR2CO (г. Пярну) в ночь на 3 сентября за три часа связался с SP2DX, SP1JX, SP2HV, SP2AOZ, SP2ADH, SP6LB/6, SP5AD, SP1CNW, SP5SM, SP9DSL, SP7DSB/7, UC2LQ и другими OH, SM, UR, UQ, UP, UA1 станциями. Самым дальним корреспондентом его был SP6LB/6 (QRB — 1007 *км*).

В Центральной и Западной Европе прохождение продолжалось еще 5 сентября. Ультракоротковолновикам ФРГ DJ5BV и DC8UA удалось QSO с GD2HDZ (о-в Мэн). Еще более редкую станцию OY4CCB (Фарерские о-ва) слышал DK2UO.

«АВРОРА»

В сентябре наблюдалась одна «аврора» умеренной интенсивности. Ее использовали при проведении QSO UR2CO (г. Пярну) и RA1ASA (г. Ленинград). Из Тарту в это время UR2BU работал с OH7AZX, OH8PE, SM7BZC, OZ9NI и SM5EJK. PA0MS связался с SM4COK, LA2VC, SM0DRV, SM5DWF, LA7LG и GM3UAG.

ЗЕМЛЯ — ЛУНА — ЗЕМЛЯ

Приводим позывные и некоторые сведения об ультракоротковолновиках, занимающихся EME QSO.

144 *Мгц*

● OK1VHK (г. Млада-Болеслав) построил радиостанцию для проведения связей через Луну. Об экспериментах с ним можно договориться через Центральный радиоклуб Чехословакии (Central Radio Club P. B. 69, Praha, 1), I или через радиостанцию OK1TA, работающую на 14 *Мгц*.

● SM7BAE постоянно работает с VE7BQH, K6MYC и ZL1AZR.

● OE6AP представляет на этом диапазоне Австрию. Последние эксперименты им проводились с VE7BQH и K6MYC.

● W6UOV и VE2DFO построили 160-элементные антенны и готовы к их испытаниям.

● K5BXG и K5PTR ищут партнеров для EME QSO; F8DO также готов к старту.

430 *Мгц*

● UK2BHW и WA6HXW провели EME QSO в июне прошлого года.

● На этом диапазоне экспериментируют датские радиолюбители — OZ9CR, OZ9PZ, OZ7UNI и австриец — OE6AP.

● VE7BBG и WA6HXW успешно продолжают связи.

● VK2BHL работает на частоте 432,00003 *Мгц* и имеет антенну с коэффициентом усиления 28 *дб*!

1215 *Мгц*

● В настоящее время этот диапазон особенно популярен среди энтузиастов EME QSO. Одна из наиболее интересных связей состоялась 18 июня 1972 года с 21.20 до 22.30 *мск* между G3LTF и W2NFA. G3LTF позднее рассказывал: «Это было как при обычной связи на УКВ. Мы обменялись информацией и обсуждали технические проблемы».

У G3LTF — параболическая антенна диаметром 4,575 *м* с циркулярной поляризацией. Потери в фидере сведены до 0,4 *дб*! Приемник G3LTF — самодельный трансивер с промежуточным фильтром 500 *гц*. Перед трансивером стоят параметрический и двухкаскадный транзисторный усилители.

У W2NFA EME-связи были и раньше: 29 февраля прошлого года с W9WCD. Последний работал также с W2IMU. Он имеет параметрические усилители для диапазонов 430, 1215 и даже 2300 *Мгц*.

● В Бельгии готовы «попытать счастья» на диапазоне 1215 *Мгц* ON5MO, ON4LN, ON4MC, ON4PG и ON4UV.. В Англии — G3CCH и G3LQR. Антенны у них параболические, у первого — диаметром 3,66 *м*, у второго — 6,1 *м*.

2600 *Мгц*

● Кроме W2IMU успешные попытки на этом диапазоне делает и K4RJ.

ХРОНИКА

RA3XBJ (г. Людиново, Калужской области) стал активно работать на диапазоне 144 *Мгц* лишь летом 1971 года. За это время он достиг неплохих результатов: QSO с радиолюбителями Брянской — UK3YAB, UW3YS, RA3YAU, RA3YAI, UA3YAI и UK3YAP, Калужской — RA3XAQ и RA3XAC, Смоленской — UK3LAN и UA3LBO, Московской — UA3BB, Владимирской областей — UA3VAC. QRB с последним 460 *км*. Эта связь проведена во время тропосферного прохождения 5 августа 1972 года. QTH*-локатор RA3XBJ — PN15a. Работает он по субботам с 21.00 до 24.00 *мск*.

RA3XBJ сообщает, что в г. Людиново на диапазоне 144 *мгц* работает еще RA3XBE. Его ODX — 142 *км* (связь с RA3XAQ).

UT5DX рассказывает о работе ультракоротковолновиков Закарпатья. Результаты UT5DX и UT5DC — QSO с 10 странами: OK, HG, YO, YU, LZ, UO, UC, UT, OE и SP. За ними следуют UT5DL — у него девять стран, у UB5DAA— 8 и UB5DAK — 7. За два года UT5DX на диапазоне 144 *Мгц* провел 64 QSO с OK, 43 — с HG и 12 с YU-станциями.

UT5DL (г. Ужгород) построил новую 15-элементную антенну «волновой канал» и интересуется проведением метеорных связей.

* * *

Мы ранее писали о том, что открывается новый вид состязаний на УКВ: с каким числом больших квадратов QTH-локатора вы работали? Приводим первые результаты: UR2CO — 65; UT5DC — 32; UT5DX — 30; UT5DL — 26.

Сообщайте о своих достижениях ведущему раздел.

К. Каллемаа (UR2BU)

* На последнем заседании конференции 1-го района IARU система определения местонахождения — QRA-локатор, переименована в QTH-локатор. Новое наименование системы более точно определяет ее назначение.

КАЛЕНДАРЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ КВ СОРЕВНОВАНИЙ 1973 ГОДА

6—7 января YU DX CONTEST (CW)
27—28 января REF CONTEST (CW)
3—4 февраля ARRL DX CONTEST (PH)
17—18 февраля ARRL DX CONTEST (CW)
24—25 февраля REF CONTEST (PH)
3—4 марта ARRL DX CONTEST (PH)
17—18 марта ARRL DX CONTEST (CW)
24—25 марта CQ WW WPX CONTEST (SSB)
7—8 апреля SP DX CONTEST (CW)
14—15 апреля HELVETIA-22 (CW, PH)
28—29 апреля PACC CONTEST (CW, PH)
5—6 мая OZ-CCA CONTEST (CW)
12—13 мая CQ-M CONTEST (CW)
14—15 июля HK CONTEST (CW, PH)
4—5 августа YO DX CONTEST (CW, PH)
11—12 августа WAE DX CONTEST (CW)
25—26 августа AA DX CONTEST (CW)
1—2 сентября LZ DX CONTEST (CW, PH)
8—9 сентября WAE DX CONTEST (PH)
15—16 сентября SAC CONTEST (CW)
22—23 сентября SAC CONTEST (PH)
6—7 октября VK-ZL-OCEANIA DX CONTEST (PH)
6—7 октября RSGB 21/28 MHz CONTEST (PH)
13—14 октября VK-ZL-OCEANIA DX CONTEST (CW)
20—21 октября WADM CONTEST (CW)
20—21 октября RSGB 7MHz CONTEST (CW)
27—28 октября CQ WW DX CONTEST (PH)
3—4 ноября RSGB 7MHz CONTEST (PH)
10—11 ноября OK DX CONTEST (CW, PH)
24—25 ноября CQ WW DX CONTEST (CW)
8—9 декабря URE(EA) CONTEST (CW)

Спортсмены, интересующиеся участием в международных КВ соревнованиях, должны следить за информацией ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, передаваемой через радиостанцию UK3A, а также за выпусками «На любительских диапазонах» газеты «Советский патриот», где более оперативно, чем в журнале, могут быть сообщены данные об изменениях в положениях или датах проведения соревнований.

УКВ ТРАНСИВЕРНАЯ ПРИСТАВКА

М. ШКИРТИЛЬ (RB5LEE)

Как известно, в диапазоне 144 *Мгц* любители обычно применяют кварцевую стабилизацию частоты передатчика. Это создает большие трудности при работе в эфире, что особенно ощущается во время соревнований, когда требуется быстро найти отвечающего корреспондента.

Описываемая в статье приставка к приемнику свободна от этого недостатка: приставка позволяет плавно изменять частоту передатчика в пределах всего диапазона, обеспечивая при этом достаточно высокую стабильность частоты. При работе с восьмиэлементной антенной «волновой канал», расположенной на высоте 4 *м* от земли, проводились уверенные связи на расстоянии до 60 *км* с RS 59. Корреспонденты отмечали стабильность частоты передатчика и удовлетворительное качество модуляции.

Блок-схема приставки представлена на рис. 1. Ее приемная часть состоит из усилителя ВЧ, смесителя и кварцевого гетеродина, причем гетеродин используется и для формирования сигнала в режиме передачи.

В передающую часть входят: балансный смеситель, плавный гетеродин, усилитель мощности и кварцевый гетеродин. При передаче с кварцевого гетеродина сигнал частотой 132 *Мгц* поступает на балансный смеситель. Сюда же подается сигнал плавного гетеродина частотой 12—14 *Мгц*. В анодной цепи смесителя выделяется напряжение частотой 144—146 *Мгц*, которое затем усиливается усилителем мощности. Модуляция осуществляется на экранную сетку выходного каскада с помощью CLC модулятора, описание которого приведено в журнале «Радио», 1968, № 2, стр. 40. При испытаниях была опробована также узкополосная частотная модуляция.

Принципиальная схема приставки приведена на рис. 2. Усилитель ВЧ собран по известной схеме (см., например, «Радио», 1965, № 11, стр. 19) на лампах *Л1*, *Л2*. Смеситель приемника — односеточный, выполнен на лампе *Л3*. В кварцевом генераторе использованы лампы *Л4* — *Л6*. В контуре *L8C25* выделяется третья гармоника частоты кварца — 33 *Мгц*, в последующих каскадах дважды происходит удвоение частоты.

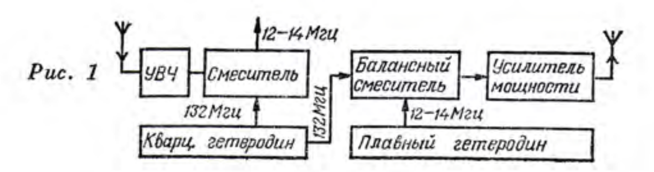


Рис. 1

Плавный гетеродин собран на лампе *Л7*, балансный смеситель — на лампе *Л8*. Лампы *Л9* — *Л11* составляют усилитель мощности передающей части приставки.

Намоточные данные катушек приведены в таблице. Катушки *L1* — *L4*, *L9* — *L17* — бескаркасные, остальные намотаны на керамических каркасах. Катушка *L2* состоит из двух половин, между которыми помещена катушка *L1*. Дроссели *Др4* — *Др6* намотаны до заполнения на резисторах ВС-1 проводом ПЭЛ 0,6 с шагом 1 *мм*, остальные — на резисторах ВС-0,5 проводом ПЭЛ 0,2 с переменным шагом. В обоих случаях сопротивление резисторов должно быть не менее 1 *Мом*. Выводы дросселей со стороны разреженной части намотки следует подключать к цепям, не заземленным по высокой частоте.

Методика налаживания конструкций, подобных описываемой, не раз приводилась на страницах журнала. Для радиолюбителя, имеющего некоторый опыт, налаживание не представит труда. Для настройки приставки применялись тестер Ц-57, резонансный волномер и двухпроводная измерительная линия.

Основная трудность настройки передающей части заключается в налаживании балансного смесителя. Его удобно налаживать в два этапа. Вначале анодный контур смесителя *L11C45* заменяют ВЧ дросселем. На смеситель подают оба сигнала и волномером проверяют спектр выходного напряжения. Регулировкой потенциометра *R21* в катодной цепи смесителя необходимо добиться получения минимума сигнала опорной частоты 132 *Мгц*. Если устранить опорную частоту описанным методом не представляется возможным, то рекомендуется применить нейтрализацию проходной емкости лампы.

На втором этапе дроссель заменяют контуром, настроенным на одну из частот диапазона 144—146 *Мгц*,

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Способ намотки	Диаметр намотки (внутренний), мм
L1	3	Посеребренный, 1,0	С шагом 1,5 *мм*	10
L2	3+3	то же	то же	10
L3	3 *)	»	С шагом 2,5 *мм*	10
L4	2	»	то же	10
L5	12	ПЭЛ 0,6	Виток к витку	8
L6	3	ПЭЛ 0,2	Поверх *L5*	—
L7	15 **)	Посеребренный, 1,0	С шагом 0,5 *мм*	16
L8	8	ПЭЛ 0,6	Виток к витку	16
L9	5	Посеребренный, 1,0	С шагом 1,5 *мм*	8
L10	3 *)	то же	С шагом 2,5 *мм*	10
L11	2	»	то же	14
L12	5 *)	»	»	8
L13	1,5 *)	»	»	8
L14	3 *)	Посеребренный, 3,0	»	12
L15	1,5	то же	»	12
L16	2 *)	Посеребренный, 5,0	»	35
L17	1,5	то же	»	35
L18	16	ПЭЛ 0,6	Виток к витку	8

*) Отвод от середины.
**) Отвод от 5 витка, считая от нижнего (по схеме) вывода.

Рис. 2

и вторично проверяют спектр. При настройке следует периодически отключать один из сигналов. Сигнал на выходе смесителя должен при этом исчезать. Таким образом проверяют отсутствие самовозбуждения смесителя.

Самовозбуждение каскадов усилителя мощности в некоторых случаях удается устранить подбором диаметра петель связи в сеточных цепях.

Приставка представляет собой блок размерами 350×250×220 *мм*. Все лампы, кроме *Л10*, расположены на шасси сверху. Лампа *Л10* находится в подвале шасси под выходным каскадом передатчика. Модулятор установлен на съемной линейке на стойках. На переднюю панель приставки выведены ручки настройки плавного гетеродина, балансного смесителя и выходного каскада.

Как показал опыт, перестройка по частоте ведется в основном только ручкой плавного гетеродина, перестройки остальных каскадов не требуется.

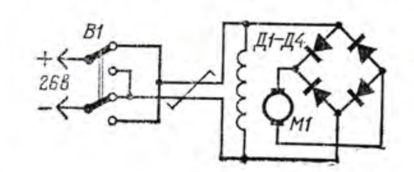
г. Мерефа Харьковской обл.

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

О КОНСТРУКЦИИ АНТЕННЫ „ДВОЙНОЙ КВАДРАТ"

При изготовлении антенны «двойной квадрат» на распорках типа «еж» часто возникают затруднения в выполнении узла крепления распорок. Дело в том, что от точности соблюдения углов между вертикальной осью антенны и распорками зависят размеры рамок и расстояния между ними. Достичь же требуемой точности при выполнении сварочных работ удается не всегда.

Эту задачу я решил следующим образом. На земле начертил квадрат с периметром, равным периметру рамки диапазона 21 *Мгц* (при недостатке места можно взять за основу рамку диапазона 28 *Мгц*). Затем на высоте 0,1 λ от центра квадрата закрепил отрезок трубы, к которой должны быть приварены уголки для крепления распорок. От углов квадрата к отрезку трубы проложил вспомогательные рейки с прикрепленными на концах уголками. Получилась конструкция, в которой детали оказались жестко зафиксированы в требуемых положениях. После сварки отрезка трубы и уголков полученную половину узла крепления перевернул на 180° и повторил все операции снова.



Для питания двигателя, вращающего антенну, могут служить всего два провода (см. рисунок). Реверсирование двигателя осуществляется изменением (переключателем *B1*) полярности подключения источника питания. Диоды *Д1—Д4* выбирают в зависимости от тока, потребляемого двигателем.

В. ЛОВЫГИН (UW1LW)
Ленинград

ПРИСТАВКА ДЛЯ ПРИЕМА ТЕЛЕГРАФНЫХ И SSB СИГНАЛОВ

При приеме телеграфных сигналов высокочастотные немодулированные посылки необходимо превратить в сигналы звуковой частоты, чтобы их можно было принимать на слух. Это осуществляется с помощью маломощ-

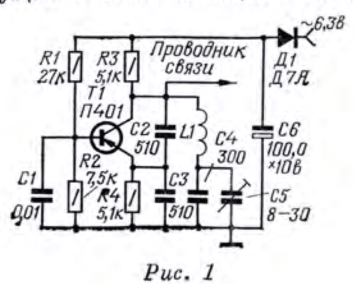


Рис. 1

ного генератора ВЧ (гетеродина), схема которого приведена на рис. 1. Он должен быть настроен на частоту, отличную от промежуточной частоты приемника на 400—2000 *гц*. С помощью такого гетеродина можно принимать также сигналы SSB. Необходимо лишь, чтобы он имел конденсатор переменной емкости для плавного изменения частоты, так как нужно точно восстановить подавленную несущую.

Гетеродин был выполнен в виде приставки. Он показал хорошие ре-

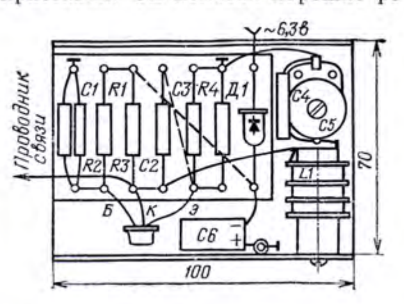


Рис. 2

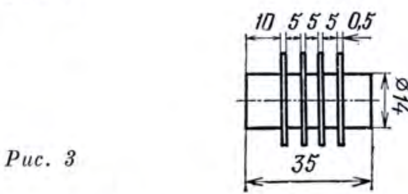


Рис. 3

зультаты в работе с приемниками ТПС-54 и «Казахстан», которые имеются во многих школах. Его можно также применять и с другими приемниками, промежуточная частота которых равна 465 *кгц*.

Приставка собрана на П-образном шасси размерами 100×70×20 *мм* (см. рис. 2). Монтаж выполнен на гетинаксовой плате, которая имеет 7 пар лепестков. Катушка *L1* имеет 3 секции по 100 витков провода ПЭЛ 0,15. Размеры ее каркаса показаны на рис. 3. Подстроечный конденсатор — КПК-1.

Питается приставка от выпрямителя, собранного на диоде *Д1*, на который подается напряжение накала ламп приемника 6,3 *в*. Для стабильной работы приставки выпрямленное напряжение можно стабилизировать полупроводниковым кремниевым стабилитроном.

При правильной сборке гетеродин не нуждается в налаживании. Необходимо только подобрать емкость конденсатора *C5*.

Для включения и выключения гетеродина на шасси приемника устанавливают тумблер, который разрывает цепь питания. Проводник связи в виде незамкнутой петли подводят к преобразовательной лампе приемника.

При использовании гетеродина с приемником ТПС-54 следует учесть, что средняя точка обмотки накала его трансформатора соединена с шасси, поэтому выпрямленное напряжение будет около 4 *в*.

А. КОНСТАНТИНОВ,
начальник радиостанции UK5VAB
г. Кировоград

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ТЕЛЕГРАФНЫХ СИГНАЛОВ

Предлагаемый датчик может облегчить работу преподавателей, обучающих будущих радиотелеграфистов приему на слух, и дает возможность спортсменам самостоятельно тренироваться в наращивании скорости приема. Его можно использовать и для самостоятельного изучения телеграфной азбуки. Сейчас для указанных целей широко применяют магнитофоны и трансмиттеры, однако они довольно дороги, а для самостоятельного изготовления сложны. Кроме того, использование магнитофонов и трансмиттеров требует специальной записи на магнитную ленту телеграфных сигналов либо пунширования бумажной ленты.

Датчик прост, сделать его под силу любому радиолюбителю. Знаки телеграфной азбуки он формирует автоматически, позволяя легко изменять скорость передачи и комбинации знаков, образующих буквы и слова. На рисунке приведена схема датчика. Он состоит из электродвигателя (*M1*) с редуктором, диска из непрозрачного материала, в котором прорезаны ряды прямоугольных отверстий, образующих три круговые дорожки, трех ламп накаливания, трех реле (*P1 — P3*), трех фоторезисторов (*R2 — R4*), блока питания (*Тр1*, *Д1*, *R1*, *C1*, *C2*) и звукового генератора (на схеме не показан).

При вращении диска, в те моменты, когда против постоянно горящей лампы *Л1* окажется отверстие первой дорожки, фоторезистор *R2* освещается, его сопротивление уменьшается, реле *P1* срабатывает и своими контактами *P1/1* подключает реле *P3*, в качестве которого следует применить поляризованное реле, к обмотке *IV* трансформатора *Тр1*.

Под действием переменного напряжения якорь реле *P3* начинает перебрасываться из одного положения в другое и после размыкания контактов *P1/1* (по окончании прохождения отверстия первой дорожки) может замкнуть любой из контактов *P3/1*. При этом может загореться любая из ламп *Л2*, *Л3*. Когда напротив горящей лампы окажется отверстие соответствующей дорожки, будет освещен фоторезистор *R3* или *R4*, сработает реле *P2* и контактами *P2/1* включит звуковой генератор. Таким образом осуществляется выбор дорожки, а следовательно — и «записанной» на ней буквы по случайному закону.

Скорость передачи регулируется изменением с помощью резистора *R5* числа оборотов (в конструкции автора — от 1 до 6 в минуту) диска.

В качестве фоторезисторов можно применить ФСК-1 или ФСК-2, данные трансформатора зависят от типов электродвигателя и ламп, которые могут быть самыми различными, в зависимости от возможностей радиолюбителя. Реле также можно взять различных типов, например, РЭС-6, РЭС-9, поляризованное — РП-4, РП-5.

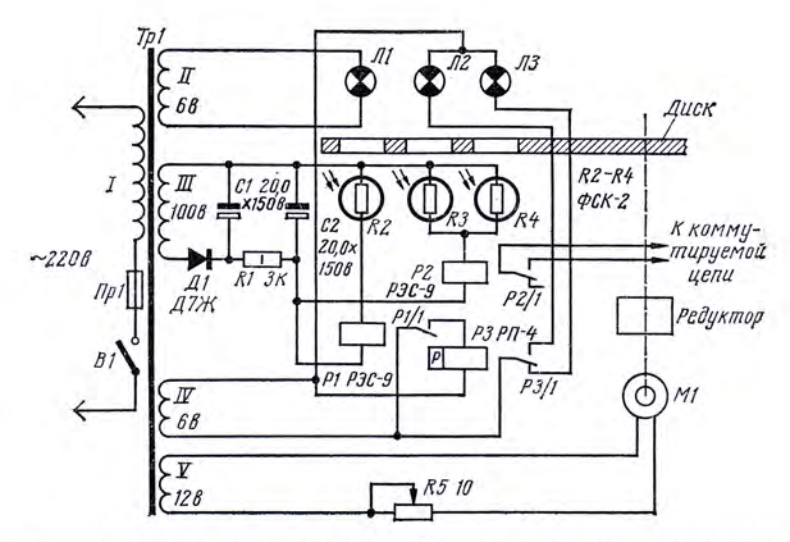
Для увеличения числа возможных комбинаций удобно применять сменные диски. Их можно сделать из плотной бумаги или картона. Отверстия первой дорожки располагают в промежутках между буквами, «записанными» на двух других дорожках.

Диаметр диска зависит от габаритов примененных ламп и фоторезисторов. Например, при использовании ламп от карманного фонаря и фоторезисторов ФСК-2 диаметр удобно взять равным 330 *мм*.

Для разметки дисков автор применял следующую систему. Все буквы в зависимости от их длительности можно условно разделить на группы, приняв за единицу точку (букву е). Следовательно, тире составит 3 единицы, промежуток между знаками (тире и точкой) — одну единицу, раздел между буквами — 4 единицы, раздел между словами — 10 единиц.

В первую группу входят буквы и, т (3 единицы); во вторую — а, н, с (5 единиц); в третью — д, м, р, у, х (7 единиц); в четвертую — б, в, г, ж, к, л, ф (9 единиц); в пятую — з, о, п, ц, ь, э, ю, я (11 единиц) и в шестую — ч, ш, щ, ы (15 единиц).

Составив текст, суммируют все эти условные единицы (не забывая принимать во внимание промежутки между буквами и словами) и разбивают диск на секторы, число которых равно суммарному числу единиц. В соответствии с текстом в диске вырезают (ножом, стамеской или остро заточенной отверткой) отверстия.



Подобным же образом изготовляют и диски с цифровыми текстами.

Для самостоятельного изучения телеграфной азбуки необходимо заготовить диски по упражнениям, с постоянным наращиванием новых букв. В этом случае разделы между буквами и словами необходимо увеличить в 2—3 раза.

Для самоконтроля принимаемого текста можно использовать ондулятор, а при групповом использовании датчика — сравнивать тексты с текстом, принимаемым руководителем.

А. СЕДЕЛЬНИКОВ

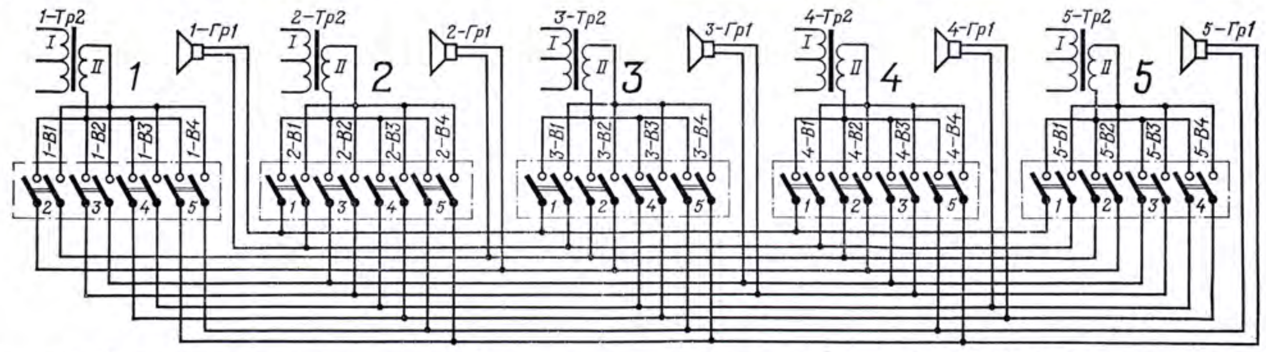
г. Колпино
Ленинградской обл.



ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ ЭЛЕКТРОМЕГАФОНОВ

Громкоговорящую связь внутри учреждения можно осуществить довольно простыми средствами, используя электромегафоны «BALSAS», выпускаемые Паневежским электротехническим заводом. Важным преимуществом переговорного устройства, построенного на базе этих электромегафонов, является то, что каждый абонент может установить связь с любым другим (обычные переговорные устройства такой возможности не допускают). Кроме того, наличие автономных усилителей в каждом абонентском пульте обеспечивает высокую помехоустойчивость связи.

Принципиальная схема переговорного устройства на пять абонентов показана на рисунке. Здесь *1-Тр2—5-Тр2*, *1-Гр1—5-Гр1*, — выходные трансформаторы и громкоговорители электромегафонов, *1-В1—1-В4*, *2-В1—2-В4* и т. д.— выключатели абонентских пультов. Нетрудно видеть, что, например, абоненту *1* для связи с любым другим абонентом достаточно с помощью соответствующего выключателя подключить к выходу своего усилителя (обмотка *II* трансформатора *1-Тр2*) громкоговоритель этого абонента.



Переделка электромегафонов сводится только к отпайке выводов громкоговорителей от вторичных обмоток выходных трансформаторов *Тр2* (см. схему электромегафона в «Радио», 1966, № 12, стр. 40). Перед монтажом устройства электромегафоны закрепляют на пультах, где установлены выключатели *В1 — В4* и десятиконтактные расшивочные панели. Выводы обмоток и громкоговорителей соединяют с выключателями в соответствии с рисунком.

В устройстве применены выключатели МТ-3, которые можно заменить тумблерами ТП1-2. Для соединения пультов между собой применен многопроводный телефонный кабель. С неменьшим успехом вместо него можно использовать обычный телефонный провод.

Питание электромегафонов осуществляется, как и при работе в обычном режиме, от батарей 3336Л. При ежедневной работе одного комплекта питания хватает на 3—5 месяцев.

Используя описанный принцип построения схемы, переговорное устройство можно построить и на большее число абонентов (до тридцати).

Н. РАЧЕТКИН

УЛУЧШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

В некоторых телевизорах «Чайка», «Огонек-2» и «Электрон-2» (УЛПТ-47/59-II-1), установленных за пределами зоны уверенного приема, неустойчива кадровая синхронизация.

Такое же явление нередко наблюдается и в телевизорах упомянутых типов по истечении одного-полутора лет эксплуатации даже в условиях приема сильного сигнала. Вызывается этот дефект изменением параметров тиратрона ТХ4Б-Т, работающего в задающем генераторе кадровой развертки, вследствие чего амплитуда синхроимпульсов оказывается недостаточной для управления его частотой. Обычно этот дефект устраняют заменой тиратрона.

Вместе с тем, устойчивость изображения при приеме слабых сигналов можно улучшить, а срок службы тиратрона продлить, осуществив регулировку момента зажигания тиратрона и тем самым изменение частоты кадровой развертки.

Такая регулировка имеется в телевизорах новых типов с задающими генераторами кадровой развертки на тиратронах.

Инж. **П. Малышев** и инж. **В. Назаров** из г. Горького и **М. Вербовский** из г. Львова ввели регулировку частоты кадров в телевизоры УЛПТ-47/59-II-1 старых выпусков. Для этого в телевизор устанавливается дополнительный потенциометр СПI-А, с помощью которого можно регулировать величину напряжения на второй сетке тиратрона и тем самым изменять момент его зажигания.

Схема задающего генератора телевизора «Чайка», предложенная тт. Малышевым и Назаровым, приведена на рис. 1.

В связи с тем, что телевизоры «Чайка» выпускались в разное время с монтажной платой блока разверток, имеющей заводской конструкторский номер ЛТ7.102.189 или ЛТ7.102.265, на рис. 2 и 3 показаны необходимые изменения печатного монтажа для обоих вариантов. В указанном месте печатного проводника нужно сделать разрыв, снимая участок фольги скальпелем или остро заточенным концом плоского надфиля. Эта операция требует большого внимания. Резистор *R1* (1,0 *Мом*) припаивают между выводом *3* потенциометра *R2* (1 *Мом*) и корпусом. Резистор *R406* (6,8 *Мом*) заменяют резистором с сопротивлением 1,5 *Мом*; его включают между второй сеткой тиратрона и средним выводом *2* потенциометра *R2*. Резистор *R407* (4,7 *Мом*) заменяют резистором с сопротивлением 8,2 *Мом*.

Предложенные тов. Вербовским изменения в схеме задающего генератора кадровой развертки телевизоров «Огонек-2» и «Электрон-2» показаны на рис. 4. В этом случае достигается стабилизация напряжения на первой сетке тиратрона. Переделка блока разверток производится в следующем порядке.

1. На шасси телевизора устанавливают потенциометр *R2* (2,2 *Мом*) и его вывод *3* соединяют через резистор *R1* (4,7 *Мом*) с корпусом.

2. В печатном проводнике, соединяющем резисторы *R407* и *R408* делают разрыв, резистор *R408* выпаивают и удаляют.

3. Резистор *R406* заменяют резистором сопротивлением 4,7 *Мом*. При этом один его вывод соединяют пайкой с выводом *2* тиратрона (вторая сетка), а второй вывод впаивают в отверстие платы вместе с куском изолированного монтажного провода длиной около 250 *мм*, которым резистор *R406* соединяют с выводом *2* потенциометра *R2*.

4. Один из выводов варистора *R517* (СН1-1-1-680) отпаивают и к нему присоединяют вывод варистора *R3* такого же типа. Другой вывод варистора *R3* припаивают к освободившемуся лепестку.

5. Отверстие в печатном проводнике, в которое впаян вывод резистора *R407*, ранее соединенный с резистором *R408*, соединяют изолированными проводниками с выводом *1* потенциометра *R2* и общей точкой варисторов *R517* и *R3*.

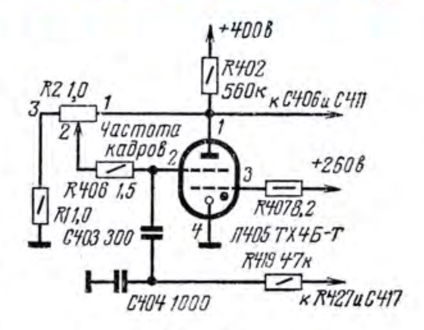


Рис. 1

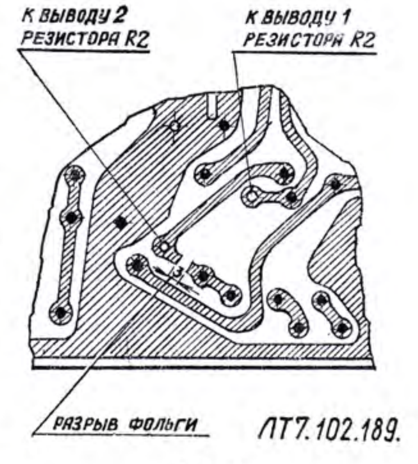


Рис. 3

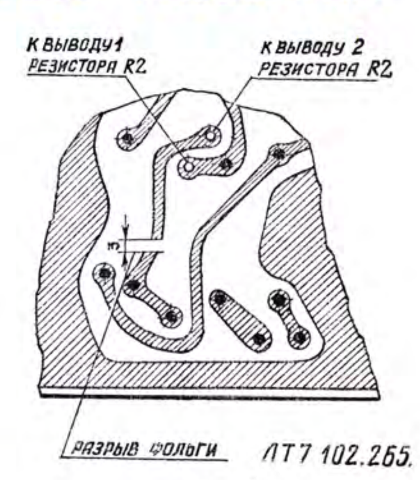


Рис. 2

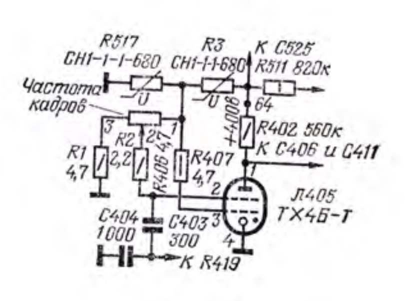


Рис. 4

6. Резистор *R511* (100 *ком*) заменяют резистором такой же номинальной мощности, но с сопротивлением 820 *ком*.

Вместо варисторов СН1-1-1-680 можно применить варисторы СН1-1-560. В этом случае резистор *R511* должен иметь сопротивление 360 *ком*.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ИСКРОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП

А. СТАНКЕВИЧ, В. МИХАЙЛЕНКО, Н. НАЗАРЕНКО

Для контроля качества защитных диэлектрических покрытий на металлических изделиях применяется электроискровой метод. Он заключается в том, что между специальным щупом и поверхностью изделия создается электрический разряд. По характеру разряда судят о качестве покрытия.

Принципиальная схема высокочастотного искрового дефектоскопа приведена на рис. 1.

Напряжение сети, подаваемое на вход, выпрямляется диодом *Д1* и заряжает конденсатор *С2* до напряжения зажигания разрядника *Рр1*. Когда происходит зажигание, конденсатор *С2* разряжается через разрядник до напряжения гашения. Во время погасания разрядника *Рр1* в первичной обмотке высоковольтного трансформатора *Тр1* возникают высокочастотные затухающие колебания тока.

Высокочастотный ток в первичной обмотке наводит на концах вторичной обмотки напряжение 3—20 *кв*. Это напряжение и используют для проверки покрытия с помощью щупа *Рр3*. Амплитуду выходного напряжения регулируют изменением воздушного зазора между электродами регулятора-ограничителя *Рр2*, исходя из электрической прочности контролируемого покрытия. Цепочка *R1 С1* определяет период релаксации.

Конструктивно дефектоскоп оформлен в виде пистолета. Расположение деталей показано на рис. 2. В разъемной ручке *1*, изготовленной из полистирола, смонтированы: колодка *2*, конденсатор *3* (*С2*), плата выключателя *4* с предохранителем, разрядник *5* (*Рр1*), плата разрядника *6*, выключатель *13*, кнопка выключателя *14*, диод *15*.

В эбонитовом корпусе *10* размещены: высоковольтный трансформатор *7*, регулятор-ограничитель напряжения *8*, кожух регулятора-ограничителя *9*, наконечник *11*, щуп *12*.

Подключение дефектоскопа к сети 220*в* осуществляется с помощью штепсельной вилки *16*, в которой находятся резистор *R1* и конденсатор *С1*. Струбцина *17* служит для подсоединения контролируемого изделия к дефектоскопу в процессе проверки.

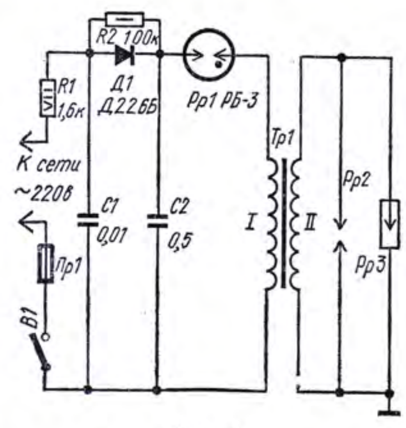


Рис. 1

В дефектоскопе используют детали: выключатель МП1-1, предохранитель на 1—1,5 *а*, конденсаторы: *С1* — КБГИ и *С2* — МБГП; оба на 400 *в*, резисторы: *R1* — ПЭ-7,5 и *R2* — МЛТ.

Регулятор-ограничитель *8* (*Рр2*) выполнен в виде заостренной на конце металлической пластины и винта М3, завинчивающегося в металлическую щеку. Расстояние между пластиной и щекой 25—30 *мм*.

Щуп *12* изготавливают из медного стержня (⌀6 *мм*, длина 70 *мм*), на обоих концах которого нарезают резьбу М6. Стержень одним концом завинчивают в наконечник *11*, а на другом конце с помощью гайки крепят проволоку диаметром 2 *мм*, изогнутую по конфигурации контролируемой поверхности.

Трансформатор *Тр1* имеет стержневой сердечник М400НН-3-8×160. Первичная обмотка содержит 20 витков, намотана с шагом 5—6 *мм* проводом МГШВ 0,75, вторичная — 2400 витков рядовой намотки проводом ПЭВ-2 0,04.

Порядок изготовления трансформатора следующий: на стержень наматывают вторичную обмотку, затем покрывают в два слоя фторопластовой пленкой толщиной 0,05 *мм* и сверху наматывают первичную обмотку.

При проверке подносят щуп к защитному покрытию проверяемой поверхности под углом 30—60° и включают дефектоскоп. Перенося щуп, наблюдают за характером свечения разряда на конце. Если покрытие не имеет дефектов, на конце щупа будет коронный разряд: по защитному покрытию во все стороны от щупа расходится слабо светящийся голубовато-фиолетовый пучок искр. Яркость их свечения зависит от общей освещенности рабочего места, величины напряжения дефектоскопа, запыленности поверхности и др.

При наличии дефекта коронный разряд превращается в ярко светящийся шнуровой искровой разряд. Чем ближе щуп к дефекту или чем больше размер дефекта, тем ярче свечение искрового разряда. Заметив это, необходимо выключить дефектоскоп и отметить дефектный участок.

Ручной дефектоскоп безопасен в эксплуатации, благодаря малой используемой мощности и высокой частоте, однако при работе с ним необходимо соблюдать меры предосторожности, как и с любым электрическим прибором.

г. Полтава

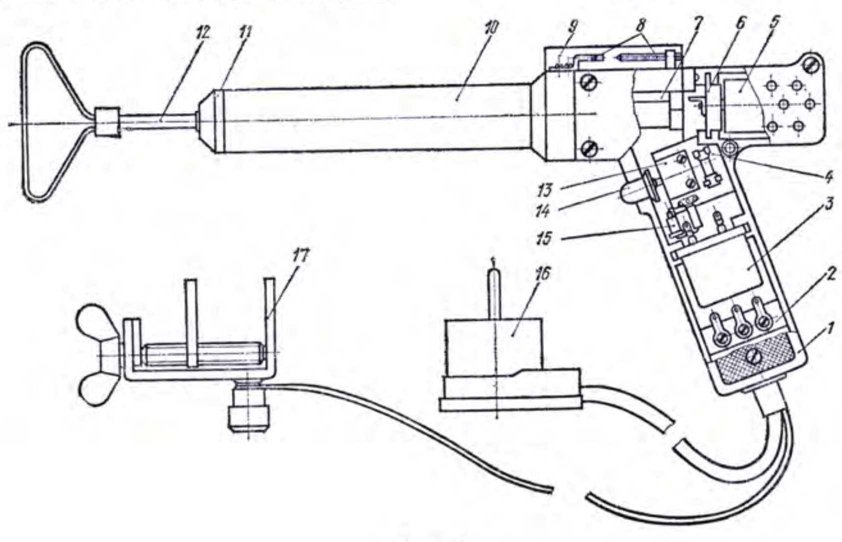


Рис. 2

КОРОТКОВОЛНОВЫЕ КОНВЕРТЕРЫ

Инж. Л. БАЛЫШЕВ, инж. В. ВИЛЛИВАЛЬДЕ

В настоящее время подавляющее большинство карманных и переносных транзисторных приемников, а также некоторые образцы стационарных приемников, выпускаемых промышленностью и разработанных радиолюбителями, рассчитаны на прием программ радиовещательных станций в длинноволновом и средневолновом диапазонах. Возможности таких радиоприемников ограничены условиями распространения радиоволн. Значительно бо́льшие возможности для радиоприема открываются при переходе к коротковолновому диапазону, в котором работает большое число вещательных станций СССР.

Конвертер для приема программ коротковолновых радиостанций может быть изготовлен в нескольких вариантах, отличающихся по способу настройки на принимаемую станцию.

В первом случае это осуществляют элементами настройки самого приемника. Такой способ обеспечивает максимальную простоту конвертера как в схемном, так и в конструктивном отношении, поскольку он не содержит элементов перестройки, за исключением переключателя поддиапазонов, если последний предусматривается. При втором способе настройки перестраивается входной контур и гетеродин конвертерного устройства, а настройка основного приемника остается неизменной.

Принципиальная схема конвертерного устройства с настройкой на принимаемую станцию механизмом перестройки самого приемника приведена на рис. 1, а принципиальные схемы устройств, обеспечивающих настройку на радиостанции с помощью контуров самого конвертера, на рис. 2 и рис. 3.

Рассмотрим некоторые особенности предлагаемых конвертеров.

Входные цепи конвертеров, принципиальные схемы которых приведены на рис. 1 и рис. 3, содержат перестраиваемый контур, состоящий из катушки индуктивности *L1* и одного из конденсаторов (*C2—C6* на рис. 1 и *C1—C5* на рис. 3), настраивающих входной контур на середину поддиапазона. Переключаются конденсаторы входной цепи одновременно с переключением конденсаторов настройки контура гетеродина.

Во входной цепи конвертера, собранного по схеме, показанной на рис. 2, используется конденсатор переменной емкости *C2*, с помощью которого перекрывается весь диапазон.

Для получения более высокой чувствительности и избирательности в конвертер, показанный на рис. 3, рекомендуется добавить сопрягающий конденсатор *C6* и конденсатор настройки *C7*, сдвоенный с конденсатором настройки контура гетеродина *C16*.

В конвертерах, показанных на рис. 1, 2 и 3, используется индуктивная связь антенного контура с транзистором *T1*, с помощью катушки *L2*. Отдельная катушка позволяет лучше подобрать необходимую связь контура с транзистором.

Связь входного контура с антенной во всех вариантах схем емкостная, чем достигается высокий коэффициент передачи сигнала из антенны в контур. Поскольку на параметры контура сильно влияет внешняя антенна (вносится расстройка), емкость конденсатора связи (в пределах от 15 до 30 *пф*) следует в каждом случае подбирать конкретно для антенны, с которой будет работать конвертер. Прием ведется на штыревую телескопическую антенну или кусок провода длиной 2—3 *м*.

Усилитель ВЧ (рис. 1 и рис. 3) предназначен для повышения чувствительности конвертера. Он выполнен на транзисторе *T1* по апериодической схеме.

Для получения широкой полосы пропускания и нормальной работы преобразователя частоты сопротивление нагрузочного резистора *R3* следует выбирать в пределах 270—510 *ом*.

Преобразователь частоты во всех конвертерах выполнен по схеме с отдельным гетеродином, благодаря чему достигается устойчивая работа во всем коротковолновом диапазоне.

Смеситель частоты (транзистор *T1* на рис. 2 и *T2* на рис. 1 и 3) имеет два входа. На базы этих транзисторов поступает сигнал с входных цепей, а на эмиттер с катушек связи контуров гетеродина. Во всех вариантах схем выход преобразователя частоты связан с входным контуром приемника с помощью конденсатора связи.

Гетеродины всех конвертеров выполнены по схеме емкостной «трехточки» с общей базой на транзисторе *T2* (рис. 2) и на транзисторе *T3* (рис. 1 и рис. 3). Емкостной делитель, подключенный к контуру гетеродина, образуется емкостью эмиттер — база и конденсатором обратной связи, *C7* (рис. 2) и *C17* (рис. 1 и рис. 3). Рабочая частота гетеродина определяется параметрами контура, образованного индуктивностью катушек *L3* (рис. 1 и рис. 2) и *L3*, *L5*, *L7*, *L9* или *L11* (рис. 3) и соответствующими конденсаторами, коммутируемыми переключателем поддиапазонов (рис. 1 и рис. 3). В конвертере, схема которого показана на рис. 3 в контур гетеродина включены дополнительно «растягивающий» конденсатор *C15* и конденсатор настройки *C16*.

Во всех конвертерах предусмотрена развязка по цепям питания, а для стабилизации их работы при изменениях напряжения питания возможно включение стабилитрона (*Д1* на рис. 2)

Детали и конструкции

В конвертерах применены малогабаритные детали: резисторы УЛМ-0,12, конденсаторы КТМ, КДС и КЭ-М, малогабаритный переключатель ПМ, подстроечные конденсаторы КПК-1М (5—20 *пф*). Конденсаторы переменной емкости фирмы «Тесла».

Контурные катушки намотаны на полистироловых каркасах диаметром

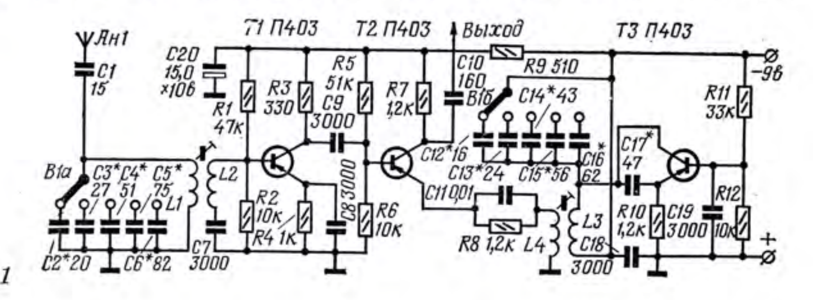


Рис. 1

7 и высотой 10 *мм*. На этих же каркасах со стороны заземленных по высокой частоте выводов контурных катушек размещены катушки связи. Для подстройки контуров используются ферритовые сердечники диаметром 5 *мм*. Намоточные данные катушек для диапазонов волн 25, 31, 41, 49, 52 *м* приведены в табл. 1.

Настройка конвертеров

Настройку конвертера начинают с проверки режимов транзисторов по постоянному току в соответствии с напряжениями, указанными в табл. 2.

Настройка гетеродина сводится к проверке генерации на соответствующих частотах поддиапазонов и установке границ поддиапазонов, в случае перестраиваемого гетеродина (схемы рис. 2 и 3). Генерацию проверяют с помощью лампового вольтметра по изменению напряжения на коллекторе транзистора гетеродина при размыкании цепи обратной связи или с помощью осциллографа, наблюдая сигнал на контуре гетеродина или на катушке связи. В случае отсутствия генерации на каком-либо участке поддиапазонов, следует подобрать емкость конденсатора обратной связи. Методика настройки контуров гетеродина на средние частоты поддиапазонов, и установка границ поддиапазонов не отличается от соответствующей методики настройки

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Индуктивность, *мкгн*	Провод
рис. 2,3			
L1	25	8	ПЭВ-1 0,29
рис. 1,2,3			
L2	6	—	ПЭЛШО 0,12
рис. 1,2			
L3	25	9	ПЭВ-1 0,29
L4	5	—	ПЭЛШО 0,12
рис. 3			
L3	20	5,5	ПЭВ-1 0,29
L4	5	—	ПЭЛШО 0,12
L5	25	8	ПЭВ-1 0,29
L6	4	—	ПЭЛШО 0,12
L7	28	13	ПЭВ-1 0,29
L8	4	—	ПЭЛШО 0,12
L9	36	18	ПЭВ-1 0,29
L10	3	—	ПЭЛШО 0,12
L11	50	31	ПЭВ-1 0,29
L12	3	—	ПЭЛШО 0,12

контуров гетеродина диапазонов средних и длинных волн транзисторных приемников. (см. журнал «Радио», № 9 за 1961 г, № 6 за 1962 г.).

Для получения оптимального режима преобразователя частоты по переменному току число витков катушки связи с контуром гетеродина подбирают таким образом, чтобы амплитуда напряжения гетеродина составляла, примерно, половину напряжения смещения на базе транзистора преобразователя частоты (0,08—0,12 *в*). Амплитуду напряжения гетеродина, подводимого к преобразователю, с повышением частоты поддиапазона, необходимо несколько увеличивать.

Таблица 2

Обозначение по схеме \ Напряжения на электродах, *в*	$U_к$	$U_э$	$U_б$	$I_к$, *ма*
T1 (рис. 1,3)	6—7	0,6	0,3	0,7—1,0
T1 (рис. 2)	5,6—6,8	1,3	1,1	0,4
T2 (рис. 1,3)				
T2 (рис. 2)	5—5,5	1,35	1,2	0,8—1,2
T3 (рис. 1,3)				

Входные цепи конвертеров (рис. 1 и 2) настраивают на средние частоты поддиапазонов с помощью генератора стандартных сигналов (например, ГСС-6) и подключенного к коллектору транзистора преобразователя лампового вольтметра или электронного осциллографа. При этом на вход конвертера подают сигнал с ГСС и, подбирая емкость контура (при отключенном конденсаторе обратной связи гетеродина), добиваются максимума напряжения.

Следует иметь в виду, что использование сдвоенного блока конденсаторов переменной емкости с одинаковыми емкостями секций не обеспечивает точного сопряжения входного и гетеродинного контуров без дополнительных элементов подстройки. Для получения сопряжения входных цепей и контура гетеродина (при использовании, например, блока конденсаторов фирмы «Тесла») в контур гетеродина необходимо включить дополнительные конденсаторы (на схеме рис. 2 не показаны), уменьшающие перекрытие по частоте. Конденсатор, включенный параллельно контуру, увеличивает его начальную емкость (при минимальной емкости конденсатора переменной емкости), а конденсатор, включенный последовательно, уменьшает его общую емкость (при максимальной емкости конденсатора переменной емкости). Емкости этих конденсаторов определяются требуемым перекрытием по диапазону и рассчитываются по известной методике расчета сопрягающих конденсаторов.

Правильно смонтированное устройство, при соблюдении режимов транзисторов, начинает работать сразу и налаживание его сводится к подстройке частоты и установке поддиапазонов.

Ленинград

Рис. 2

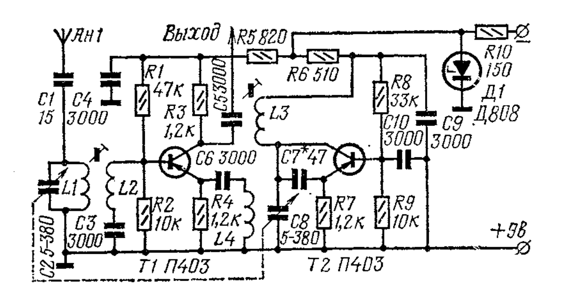
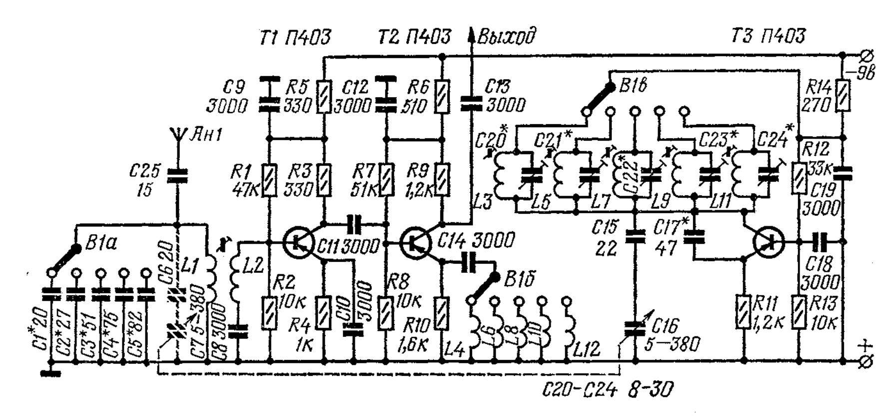


Рис. 3



СССР — 50 ЛЕТ

В целях популяризации достижений радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в создании любительских конструкций и ознакомлении наших читателей с лучшими образцами аппаратуры, пригодной для массового повторения, редакция журнала «Радио» провела конкурс, посвященный 50-летию СССР.

Жюри конкурса «СССР — 50 лет», рассмотрев конструкции, поступившие в редакцию, лучшие работы отметило премиями журнала «Радио» и рекомендовало публикацию их описаний на страницах журнала.

Первую премию жюри решило не присуждать.

Вторые премии присуждены:

Р. Члиянцу за малогабаритный телевизор (г. Львов);

Х. Коппелу за простой электроорган (Тартусский р-н);

О. Стрельцову за простой стереофонический усилитель (г. Москва).

Третьи премии присуждены:

В. Колосову за стереофонический усилитель (г. Зеленоград);

Е. Гумеле за транзисторный супергетеродин (г. Мытищи);

В. Львову за монофонический усилитель (г. Москва).

Поощрительными премиями отмечены:

А. Кулешов за простой телевизор (г. Истра);

А. Майоров за электропроигрыватель (г. Москва);

В. Плотников за пропорциональную систему управления моделями (г. Москва);

В. Вагин за мощный усилитель НЧ (г. Ульяновск);

В. Кокачев за транзисторные приемники прямого усиления и супергетеродин (г. Ленинград);

К. Самойликов за переносный телевизор (г. Зеленоград);

Ю. Пташенчук за стереоусилитель для головных телефонов (г. Москва).

ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ

Инж. Л. МАШКИНОВ

В настоящее время отечественная промышленность выпускает среднечастотные мощные кремниевые транзисторы КТ802, КТ805 и КТ902, которые, имея рабочие коллекторные токи 5*а* и более, позволяют получать большие выходные мощности при относительно низком напряжении питания, причем увеличение рассеиваемой ими тепловой мощности наблюдается лишь на частотах выше 100 *кгц*.

В публикуемой ниже статье описывается простой усилитель НЧ (рис. 1) с выходной мощностью 25 *вт* при напряжении питания 24 *в* и более 30 *вт* при напряжении 30 *в* (на нагрузке 1 *ом*). Усилитель допускает изменение напряжения питания от 15 до 30 *в* без дополнительной регулировки режимов каскадов.

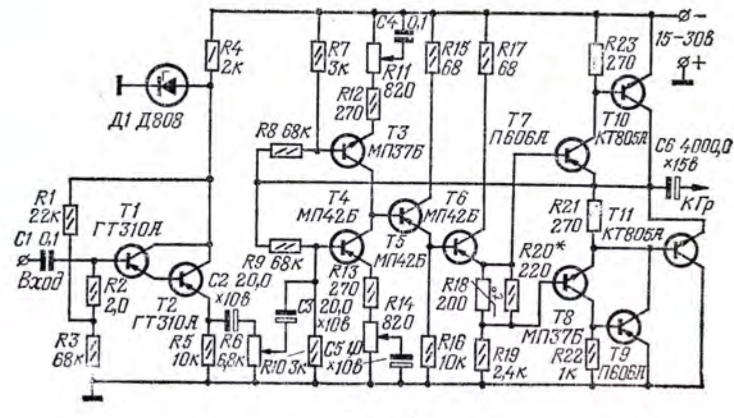


Рис. 1

Входной каскад, выполненный на транзисторах *T1*, *T2*, представляет собой составной эмиттерный повторитель. Входное сопротивление каскада 500 *ком*, что позволяет подключать к нему непосредственно пьезоэлектрический звукосниматель. Потенциометр *R6*, подключен к транзистору *T2* через разделительный конденсатор *C2*, предотвращающий шорохи и трески при регулировке громкости. На транзисторах *T3*, *T4* выполнен усилитель с динамической нагрузкой. Благодаря такой схеме включения, каскад обладает большим коэффициентом усиления по напряжению (более $2 \cdot 10^2$) и широким динамическим диапазоном выходных напряжений. Выходное сопротивление этого каскада велико (~100 *ком*) и для его согласования с оконечным усилителем используется составной эмиттерный повторитель, собранный на транзисторах *T5*, *T6*. Из-за высокого выходного сопротивления, полоса рабочих частот усилителя ограничена 30—40 *кгц*, что снижает вероятность самовозбуждения всего усилителя на более высоких частотах.

Оконечный усилитель состоит из предварительного усилителя на транзисторах *T7*, *T8*, *T9* и мощного выходного каскада на транзисторах *T10*, *T11*. При максимальной выходной мощности коллекторные токи транзисторов *T10*, *T11* могут достигать 5 *а*, а базовые 1 *а*, поэтому в предварительном каскаде применены

германиевые транзисторы средней мощности (могут быть использованы транзисторы П602—П606), что позволило свести к минимуму искажения, вызванные насыщением транзисторов *Т7* или *Т9*.

Искажения типа «ступенька» устраняются подбором сопротивления резистора *R20*, подключенного параллельно термистору *R18*, стабилизирующему режим оконечного усилителя при изменении окружающей температуры. Сопротивление резистора *R20* удобнее всего подбирать, подав на вход усилителя напряжение от звукового генератора и наблюдая на экране осциллографа форму сигнала на резисторе сопротивлением 1 *ом*, подключенном к выходу усилителя. Для создания начального смещения на транзисторы *Т7—Т11* и термокомпенсации вместо терморезистора *R18* и резистора *R20* можно использовать кремниевые диоды Д220, Д104, Д226. После подбора сопротивления резистора *R20* ток покоя усилителя не должен превышать 30 *ма*. В противном случае, необходимо проверить исправность транзисторов *Т7—Т11*.

Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, действующей в частотном диапазоне до

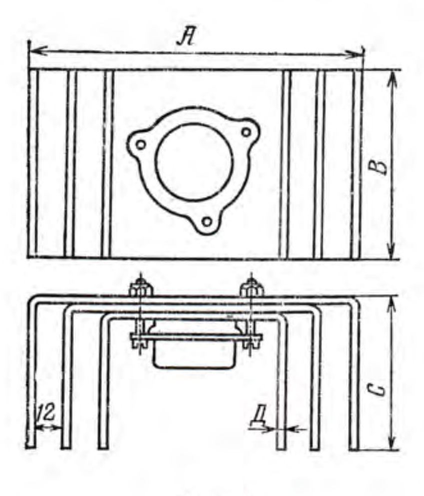


Рис. 2

20 *кгц*. Симметричность цепей смещения и отрицательной обратной связи в каскаде, собранном на транзисторах *Т3*, *Т4*, относительно шин питания обеспечивает автоматическую установку режима при изменении напряжения питания. Благодаря этому правильно смонтированный усилитель обычно не нуждается в настройке.

Тембр в пределах ± 12 *дб* регулируется резисторами *R11*, *R14* за счет изменения глубины отрицательной обратной связи раздельно на низших (*R14*) и высших (*R11*) звуковых частотах. Нижняя граничная частота усилителя зависит, в основном, от емкости выходного электролитического конденсатора *С6*. При указанной на рис. 1 номинальной емкости конденсатора *С6* она составляет примерно 30 *гц*.

При максимальном значении тока нагрузки, равном 5 *а* (соответствующем максимальной мощности усилителя), величина тока, потребляемого от выпрямителя, равна 2,5 *а*, поэтому в нем целесообразно использовать выпрямительные диоды *Д231*, *Д304*, *Д242*. Для нормальной работы усилителя емкость выходного электролитического конденсатора фильтра должна быть не меньше емкости конденсатора *С6*. Еще лучше (для снижения фона частоты 100 *гц*, заметного при высокой чувствительности динамических громкоговорителей) для питания усилителя применить стабилизатор напряжения, описанный, например, в «Радио», № 9, 1971, стр. 44.

При монтаже усилителя НЧ узел, включающий транзисторы *Т1—Т6*, *Т8*, размещают на печатной плате, которая может быть выполнена любым доступным способом. Транзисторы *Т7*, *Т9—Т11* устанавливают на отдельные алюминиевые теплоотводы, форма которых показана на рис. 2. Размеры радиаторов для транзисторов *Т7*, *Т9* равны: А-65 *мм*, В-50 *мм*, С-40 *мм*, Д-2,5 *мм*, а для транзисторов *Т10*, *Т11*: А-100 *мм*, В-120 *мм*, С-80 *мм*, Д-3,6 *мм*.

Поскольку усилитель работает с большими выходными токами, следует учитывать сопротивление общей шины, на которой при неправильном монтаже может возникать напряжение, приложенное ко входу усилителя в фазе с входным сигналом и способное вызвать самовозбуждение. Во избежание самовозбуждения усилителя «заземление» входной цепи, мощных транзисторов и нагрузки усилителя необходимо выполнить в одной общей точке, к которой присоединить и плюсовой провод питания.

В усилителе применены резисторы *R23* и *R24* МЛТ-0,5, остальные — МЛТ 0,125 с допуском $\pm 10\%$ и терморезистор ММТ-13 б. Конденсаторы *С1*, *С4*—МБМ, *С2*, *С3*, *С5*, *С6*—К-50-3; потенциометры *R6*, *R11*, *R14*—СПО-2.

Усилитель испытывался при работе с колонкой 25К3-2, в которой размещено пять параллельно соединенных громкоговорителей 4ГД-28.

Лучшие публикации 1972 года

Редакционная коллегия, рассмотрев материалы, опубликованные на страницах журнала в 1972 г., решила присудить премии журнала «Радио» за лучшие публикации года:

Первые премии

Т. Кренкелю за серию материалов «Из дневников Э. Т. Кренкеля» («Радио», № 6—12).

Л. Смирнову за статью «Кассетный магнитофон» («Радио», № 10 и 11).

Вторые премии

Е. Гумеле за статью «ПТП с электронной настройкой» («Радио», № 5 и 6).

Я. Лаповку и Е. Орлову за статью «Трансивер радиостанции второй категории» («Радио», № 3 и 4).

В. Трачуку за статью «Областной радиоклуб и первичная организация ДОСААФ» («Радио», № 6).

Третьи премии

А. Карнаухову за статью «Связисты Сталинграда» («Радио», № 11).

В. Вейсу за статью «Всеволновый радиоприемник» («Радио», № 11).

К. Харченко за статьи «Коротковолновая логопериодическая антенна» и «Ромбовидная антенна» («Радио», № 4 и 8).

А. Абрамову за статью «Высококачественный усилитель НЧ» («Радио», № 7).

В. Полякову за статью «Передатчик на 144 Мгц» («Радио», № 12).

Поощрительные премии

Б. Минину за статью «Спираль вместо диффузора» («Радио», № 9).

К. Глушко за статью «Усилитель ПЧ изображения без катушек индуктивности» («Радио», № 7).

Б. Решетову за статью «Комбинированный измерительный прибор («Радио», № 1).

С. Ронжину за статью «Переносный радиокласс» («Радио», № 6).

М. Павлову за описание чертежных трафаретов («Радио», № 8).

С. Назарову за статью «Импульсный стабилизатор напряжения» («Радио», № 3).

К. Каллемаа за серию статей в разделе «УКВ. ГДЕ? ЧТО? КОГДА?» («Радио», № 1—12).

В. Томсону, В. Линде за статью «Техника прямого преобразования ждет экспериментов» («Радио», № 8).

Б. Козлову за статью «Марс далекий и близкий» («Радио», № 7).

Ю. Жомову за публикацию материалов в разделах «CQ-U», «UK3R для всех на приеме» («Радио», № 1—12).

ЭЛЕКТРОНИКА



Электрогитары пользуются в настоящее время огромной популярностью во всем мире. Однако далеко не всем известно, что с помощью электроники, можно значительно расширить исполнительские возможности гитары, обогатив ее звучание применением таких устройств как преобразователь спектра, генератор «вау-вау», генератор тремоло и вибрато, «фильтр присутствия» и реверберат. Разумеется, для получения перечисленных выше электронных эффектов, акустический сигнал необходимо предварительно преобразовать в электрический. В электрогитарах функцию преобразования выполняет звукосниматель, а для голоса певца необходим микрофон.

Свое знакомство с электронными эффектами начнем с преобразователя спектра или как его еще называют «фас»-устройства. Если такой преобразователь включить между электрогитарой и входом усилителя НЧ, то спектр звучания гитары значительно обогатится высшими гармониками. За рубежом такой эффект получил название «бит-звучания». Оно возникает при сильной перемодуляции усилительного каскада, вследствие которой синусоидальная форма сигнала искажается. Чаще всего преобразователь звучания представляет собой триггер Шмитта, позволяющий из синусоидального сигнала получить импульсное напряжение прямоугольной формы. В простейшем случае в уже имеющемся усилителе искажения сигнала можно достичь, используя устройство, схема которого показана на рис. 1, включив его в цепь сигнала предварительного усилителя электрогитары. Преобразование происходит здесь в цепи параллельно включенных диодов *Д1* и *Д2*, где сигнал ограничивается по амплитуде и приобретает форму, близкую к прямоугольной.

На рис. 2 показан другой преобразователь спектра. Это триггер Шмитта, выполненный на двух кремниевых *n-p-n* транзисторах и искажающий синусоидальный сигнал, поступающий со звукоснимателя электрогитары. Искаженный сигнал с коллектора транзистора *Т2*, попадает на регулятор громкости *R5* и через регулирующий *RC*-фильтр на вход основного усилителя. С помощью потенциометра *R6* фильтра можно регулировать тембр звучания гитары.

Схема преобразователя спектра, показанного на рис. 3, разработана фирмой «Heathkit». Работает он на том же принципе, что и предыдущий, но содержит один кремниевый (*n-p-n*) и один германиевый (*p-n-p*) транзистор. Степень искажения регулируется потенциометром *R1*, а тембр звучания потенциометром *R11*.

Схема, показанная на рис. 4, представляет собой вариант схемы, изображенной на рис. 2, но рассчитана на применение германиевых транзисторов. Преобразование становится здесь возможным благодаря включению диода *Д1* в цепь сигнала дополнительного транзистора *Т3*.

Эффект «вау-вау», называемый также иногда «квакушка», состоит в преднамеренном изменении частотной характеристики усилителя по желанию исполнителя. Усилитель в этом случае должен работать как резонансный контур, выделяя заданную область частот (обычно, 400—1500 *гц*). В простейшем варианте на вход предварительного усилителя гитары включают LC-контур, как это показано на рис. 5. После избирательного контура *L1C1* сигнал усиливается двухкаскадным транзисторным усилителем и через каскад эмиттерного повторителя поступает на вход основного усилителя. Частота резонансного контура регулируется с помощью ножной педали, изменяющей индуктивность катушки *L1*. Устройство педали показано на рис. 6. На среднем стержне сердечника *3*, размещенного на нижнем основании *2* педали, находится обмотка катушки *7*, содержащая около 1000 витков провода ПЭЛ 0,2. При нажатии на верхнее основание педали *1* рычаг *5* давит на подвижный сердечник *4*, который замыкает магнитную цепь катушки *L1* и индуктивность ее возрастает. Пружина *6* возвращает педаль в исходное положение после отпускания.

Аналогичного эффекта можно достичь, если в транзисторном усилителе между его входом и выходом включить регулируемую цепь обратной связи. Схема такого усилителя приведена на рис. 7. Частотнозависимый RC-фильтр включен между базой первого транзистора *Т1* и эмиттером второго транзистора *Т2*. Резонансная частота может изменяться потенциометром *R9*. Потенциометр смонтирован в ножной педали. Устройство педали показано на рис. 8. При нажатии педали *4* канатик *1*, обернутый вокруг ролика *2* на оси потенциометра *3* и закрепленный на наклонной плоскости педали *4*, вращает ось потенциометра. Сила натяжения канатика регулируется пружиной *5*. Все устройство вплоть до источника питания смонтировано в корпусе педали.

В устройстве «вау-вау» эффекта,

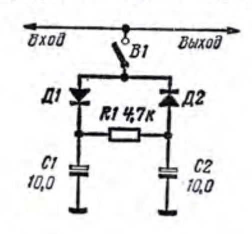


Рис. 1. Полярность конденсатора С2 обратна полярности С1.

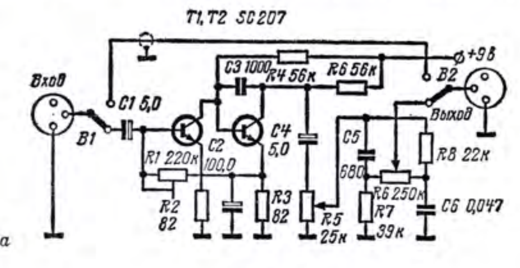


Рис. 2

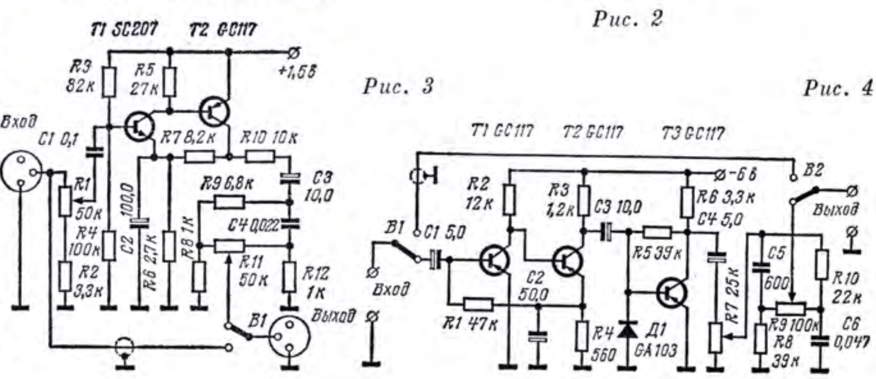


Рис. 3

Рис. 4

В ЭСТРАДНОЙ МУЗЫКЕ

схема которого показана на рис. 9, потенциометры регулятора громкости и RC-фильтра выполнены с применением фоторезисторов. При изменении яркости свечения лампочек (рис. 10) изменяются сопротивления фоторезисторов. Яркость свечения лампочек регулируется потенциометрами *R1* и *R2*. Потенциометр *R2* смонтирован в ножной педали, конструкция которой аналогична конструкции педали, показанной на рис. 8. Лампочки накаливания и фоторезисторы установлены в отдельном корпусе.

Эффекты вибрато и тремоло часто путают друг с другом, хотя это разные понятия. Эффект вибрато используется в инструментах, где можно оказать непосредственное влияние на образование звука. К такого рода инструментам относятся электрогитары и ЭМИ. Современные электрогитары имеют так называемые рукоятки вибрато, с помощью которых можно механически изменять длину струн во время игры. Небольшие изменения длины струн вызывают соответствующее изменение продолжительности колебаний и представляют собой частотную модуляцию сигнала. Тремоло же — это практически амплитудная модуляция сигнала. При этом эффекте звуковые сигналы, поступающие от микрофона или звукоснимателя, модулируются по амплитуде очень низкой частотой. Уровень громкости звуковых сигналов колеблется в такт с этой низкой частотой. Частота тремоло, также как и частота вибрато, вследствие инерции слуха должна быть достаточно низкой, на практике она составляет 3—15 *гц*. Электронные генераторы такой низкой частоты должны быть построены на основе RC-звеньев, поскольку LC-звенья требуют больших значений индуктивностей катушек и емкостей конденсаторов. Схема такого генератора приведена на рис. 11.

Два первых транзистора образуют генератор тремоло. Потенциометр *R2* регулирует частоту в пределах 3—10 *гц*. Сигнал генератора тремоло поступает на регулировочный каскад, выполненный на транзисторе *Т3*. В эмиттерную цепь этого транзистора включена лампочка накаливания, вспыхивающая в такт с частотой генератора тремоло. Яркость свечения лампочки, а следовательно и глубина тремоло, устанавливается потенциометром *R9*. От яркости свечения лампочки зависит сопротивление фоторезистора *R13*, включенного на вход основного усилителя. Коллекторное напряжение транзистора *Т3* стабилизируется диодом *Д1*. Во втором устройстве тремоло (рис. 12) основной сигнал через конденсатор *С7* поступает на базу транзистора *Т3*. Сюда же поступает и напряжение генератора тремоло, выполненного на транзисторах *Т1* и *Т2* по схеме RC-генератора. Потенциометр *R4* регулирует частоту тремоло, а *R8* его глубину. С помощью подстроечного резистора *R5* устанавливают синусоидальную форму колебаний генератора тремоло. Нужное усиление подбирается подстроечным резистором *R10*.

Широкое распространение в современной танцевальной музыке получила реверберация музыкальных записей и голосов солирующих вокалистов.

На радиоцентрах для получения эффекта реверберации служат большие залы и специальные площадки. Для небольших эстрадных ансамблей такой способ получения эффекта реверберации неприемлем. Поэтому здесь используются более компактные установки с пружинными или магнитофонными ревербераторами.

Проще получить эффект реверберации с помощью магнитофона. Такой магнитофон должен иметь раздельные записывающую и воспроизводящую головки и работать с бесконечной петлей магнитной ленты. Принцип построения магнитных ревербераторов поясняется рис. 13. Оригинал звукового сигнала попадает непосредственно на усилитель НЧ и одновременно на записывающую головку. Через очень короткое время сигнал, записанный

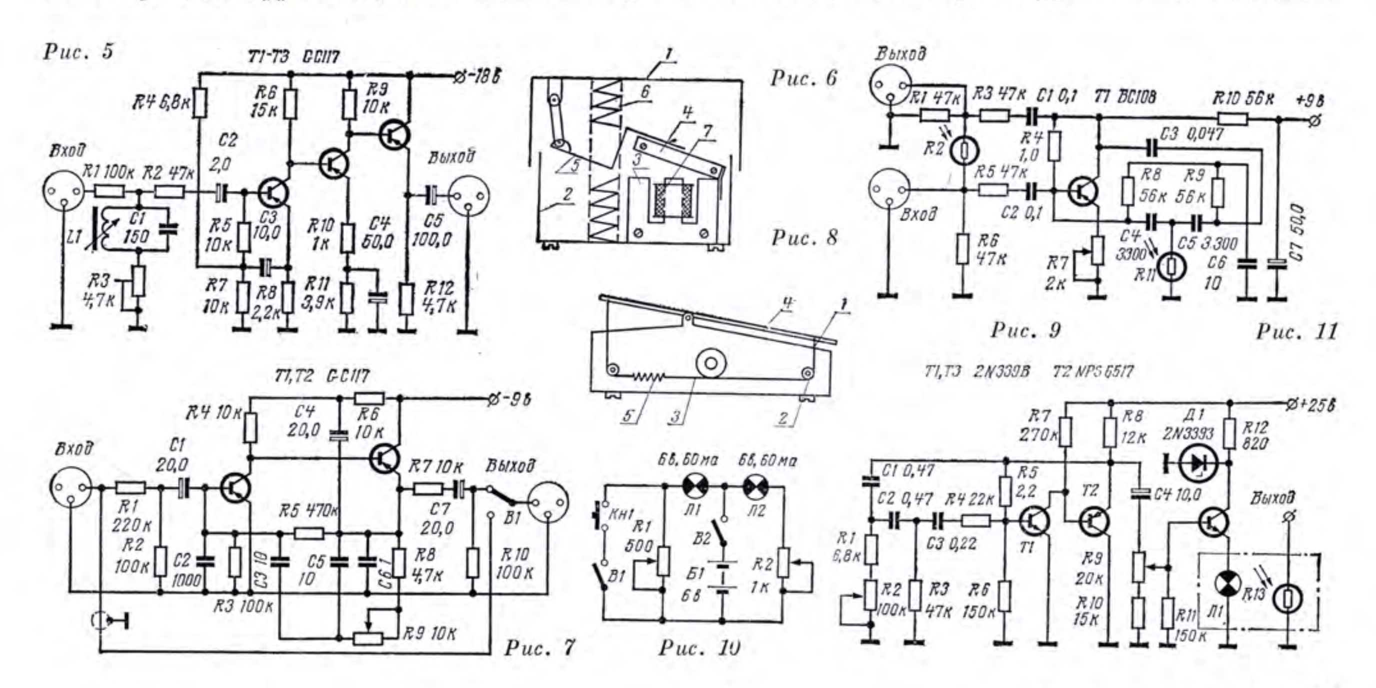


Рис. 5
Рис. 6
Рис. 7
Рис. 8
Рис. 9
Рис. 10
Рис. 11

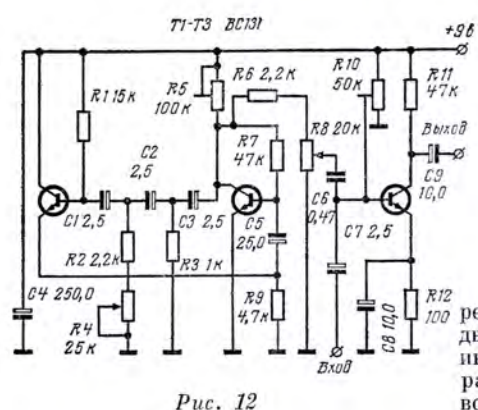


Рис. 12

на петлю магнитной ленты, воспроизводится воспроизводящей магнитной головкой и после усиления усилителем воспроизведения смешивается с оригиналом звукового сигнала. При задержке меньше 50 *мсек* возникает эффект реверберации, при большей задержке от 50 *мсек* до 1 *сек* — эффект эхо, а при использовании нескольких воспроизводящих головок — эффект многократного эхо. Магнитофон, служащий для целей

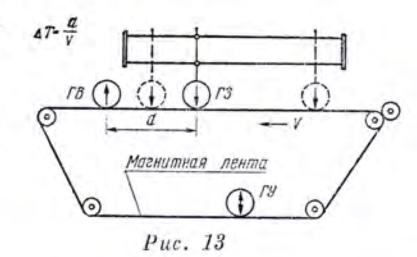


Рис. 13

реверберации, должен иметь скорость движения ленты не менее 19,05 *см/сек*, иначе невозможно выбрать реальное расстояние между записывающей и воспроизводящей головками.

Эффект присутствия может быть достигнут с помощью RC-фильтра, включенного в цепь предварительного усилителя НЧ. Наиболее простая схема такого фильтра показана на рис. 14. В разных положениях переключателя *В1* он позволяет получить самые разнообразные оттенки звучания. Более интересно применение так называемого двойного Т-RC-фильтра, позволяющего получить регулируемый подъем высших звуковых частот. Несколько таких фильтров создают совершенно ори-

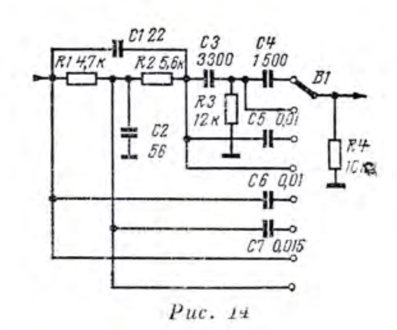


Рис. 14

гинальные созвучия, недостижимые другими средствами.

Рекомендации по реализации таких фильтров можно найти в книжке Якубашка «Техника любителя», Берлин, 1967 г.

Вот мы и познакомились с наиболее интересными электронными эффектами в музыке. В будущем редакция предполагает дать несколько практических устройств для создания электронных эффектов, сконструированных советскими радиолюбителями.

Примечание редакции. Обзор составлен по материалам, опубликованным в журнале «Funkamateur».



ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР В ТРАНЗИСТОРНЫХ УСТРОЙСТВАХ

При конструировании приемно-передающей и телевизионной аппаратуры удобно применять в качестве индикатора номера канала или диапазона газоразрядные цифровые индикаторы типа ИН-1 — ИН-14. Устройство, принципиальная схема которого, приведена на рис. 1 используется одновременно как индикатор напряжения источника питания и номера включенного канала (или диапазона частот) и представляет собой блокинг-генератор на транзисторе *Т1*. Частота следования импульсов определяется емкостью конденсатора *С2*. Она установлена в пределах 5—7 *кгц*. Режим работы блокинг-генератора подобран таким образом, что при снижении напряжения источника питания ниже 7 *в* колебания срываются и цифра на индикаторной лампе гаснет. Плавно порог срыва колебаний блокинг-генератора устанавливают переменным резистором *R1*.

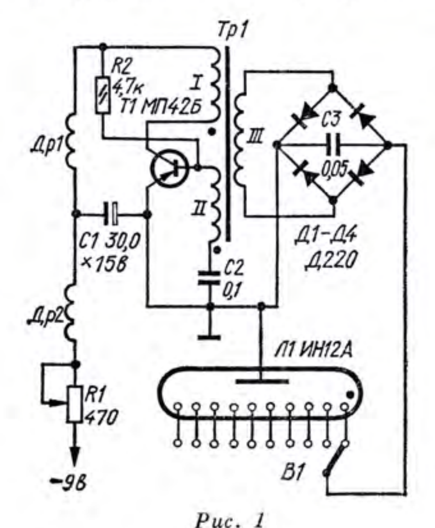


Рис. 1

Рис. 2

При переходе транзистора из состояния «закрыт» в состояние «открыт» коллекторный ток в обмотке *I* трансформатора резко увеличивается, вызывая появление э. д. с. в обмотке *III*. При обратном же переходе транзистора в состояние «закрыт», когда коллекторный ток прекращается, в обмотке *III* появляется э. д. с. противоположного направления и большей величины, чем в первом случае. Снимаемое с обмотки *III* переменное напряжение преобразуется выпрямителем Д1—Д4 в постоянное напряжение.

На выходе устройства включен цифровой индикатор *Л1* типа ИН-12А, показывающий номер включенного канала. Индикатор срабатывает при токе около 1 *ма*. Все устройство потребляет ток 20 *ма* при напряжении питания 9 *в*.

Блокинг-генератор генерирует широкий спектр частот. С целью исключения проникновения помех по цепи питания, установлен фильтр, состоящий из дросселей *Др1*, *Др2* индуктивностью по 500 *мкгн* каждый и конденсатора *С1*.

Устройство смонтировано на печатной плате (см. рис. 2) размерами 50×60 *мм*. На плате смонтированы все элементы, включая индикаторную лампу ИН-12А.

В индикаторе может быть использован любой маломощный низкочастотный транзистор с $B_{ст}$ в пределах 40—60 и любой цифровой индикатор. Диоды *Д1—Д4* могут быть заменены на Д-226. У трансформатора *Тр1* сердечник — ферритовое кольцо (17,5×8×5 *мм*) с проницаемостью 2000. Обмотки содержат: *I*—65 витков провода ПЭЛШО — 0,18. *II* — 40 витков такого же провода, *III*—1800 витков провода ПЭЛ 0,08.

Москва **Б. ЛЕБЕДЕВ**

НОВЫЙ СТАНДАРТ НА БЫТОВЫЕ МАГНИТОФОНЫ

С 1 января 1973 года введен ГОСТ 12392—71 «Магнитофоны бытовые. Классы. Основные параметры. Технические требования». Новый стандарт распространяется на магнитофоны, магнитофонные приставки и панели, а также на магнитофонные устройства магнитол, магниторадиол и т. п., работающие на магнитной ленте шириной 6,25 *мм*. Как и действовавший ранее ГОСТ 12392—66, новый стандарт не относится к магнитофонам объемом менее 0,5 *дм*³. В стандарте учтены требования рекомендации СЭВ по стандартизации РС 1088—67.

ГОСТ 12392—71 устанавливает четыре класса магнитофонов: I, II, III и IV (в прежнем стандарте их было пять: высший, I, II, III, IV-А и IV-Б).

По видам исполнения магнитофоны разделены на стационарные, переносные и носимые. К стационарным отнесены магнитофоны, предназначенные для работы в жилых помещениях и требующие принятия специальных мер при перевозках, к переносным — магнитофоны, приспособленные к переноскам и перевозкам пассажирским транспортом, и, наконец, к носимым — магнитофоны, предназначенные для работы в жилых помещениях и на открытом воздухе, приспособленные к работе при переносках и перевозках пассажирским транспортом.

Согласно ГОСТ 12392—71 магнитофоны изготавливаются для двух- и четырехдорожечной записи. Для магнитофонов I класса обязательны три скорости магнитной ленты (19,05; 9,53 и 4,76 *см/сек*), для магнитофонов II класса — две (9,53 и 4,76 или 19,05 и 9,53 *см/сек*), для магнитофонов III и IV классов — одна (9,53 и 4,76 *см/сек* соответственно). Дополнительная скорость для магнитофонов I класса — 2,38 *см/сек*, II класса — 19,05; 4,76 или 2,38 *см/сек*, III класса — 4,76 или 2,38 *см/сек*, IV класса — 9,53 или 2,38 *см/сек*.

Номинальный уровень записи для магнитофонов всех классов соответствует эффективному значению остаточного магнитного потока 256 *нвб* (±2 *дб*) на 1 *м* ширины дорожки записи на частоте 400 *гц*. Указанная величина остаточного магнитного потока должна обеспечиваться при номинальных показаниях индикатора уровня записи. Отклонение тока записи от заданной частотной зависимости при номинальном показании индикатора уровня не должно быть более ± 3 *дб* во всем рабочем диапазоне частот.

Время интеграции индикатора уровня записи установлено в пределах от 150 до 350 *мсек*, время обратного хода — от 0,5 до 2,5 *сек* (было — от 0,5 до 1,5 *сек*).

Контроль уровня записи в стереофонических магнитофонах должен обеспечиваться в обоих стереоканалах раздельно (в прежнем стандарте это требование отсутствовало).

Входное напряжение микрофонного входа магнитофона установлено равным напряжению, развиваемому микрофоном, на работу с которым рассчитан данный магнитофон, при звуковом давлении 0,2 *н/м*², полное электрическое сопротивление входа — равным или больше номинального сопротивления нагрузки микрофона.

Входные напряжения на входах, предназначенных для записи от радиоприемника (телевизора), звукоснимателя и радиотрансляционной линии, соответственно равны 10—30, 150—500 *мв* и 10—30 *в*, полные электрические сопротивления этих входов — соответственно не менее 25, 400 и 10 *ком*.

Выходное напряжение линейного выхода — от 250 до 500 *мв*, полное электрическое сопротивление выхода — не более 10 *ком*. При этом напряжение линейного выхода магнитофонов I и II классов не должно зависеть от положения регуляторов уровня воспроизведения

Направление и расположение дорожек на магнитной ленте при двухдорожечной моно- и стереофонической записи показаны на рис. 1, *а* (при стереофонической записи начала обеих дорожек расположены слева), при четырехдорожечной — на рис. 1, *б*. При двухдорожечной моно- и стереофонической записи промежуток между дорожками записи должен составлять не менее 0,75 *мм* (между дорожками стирания — 0,3—0,6 *мм*) и располагаться симметрично относительно средней линии ленты. Внешний край дорожек записи должен совпадать с краем ленты.

Запись и воспроизведение в четырехдорожечных магнитофонах производятся в такой последовательности: *1*, *4*, *3*, *2* — при монофонической записи и монофоническом воспроизведении; *1* и *3*, *4* и *2* — при стереофонической записи и стереофоническом воспроизведении.

Отличительной чертой нового стандарта является значительное повышение требований к параметрам магнитофонов, особенно I и II классов (см. таблицу). Так, рабочий диапазон частот, измеренный на линейном выходе, составляет для магнитофонов I класса при скорости 19,05 *см/сек* — 40—18000 *гц* (было:

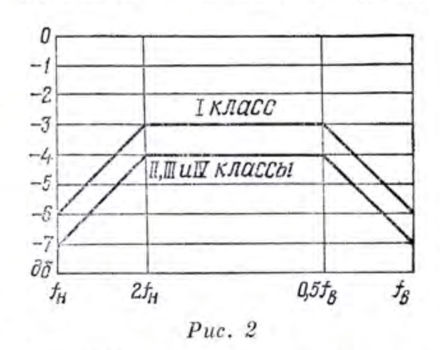


Рис. 2

40—16000 *гц*), при скорости 9,53 *см/сек* — 40—14000 *гц* (было: 63—12500 *гц*), при скорости 4,76 *см/сек* — 63—8000 *гц* (было 63—6300 *гц*). Расширен диапазон регулировки уровней записи и воспроизведения, более широкой стала частотная характеристика по звуковому давлению со входа усилителя мощности, повышено требование по коэффициенту гармонических искажений на линейном выходе в канале записи — воспроизведения, сужено поле допусков частотных характеристик каналов воспроизведения по измерительной ленте и канала записи-воспроизведения на линейном выходе (рис. 2).

Согласно новому стандарту магнитофоны I и II классов должны допускать подключение внешних громкоговорителей, иметь регуляторы тембра по высшим и низшим частотам (в прежнем стандарте для магнитофонов II класса обязательным

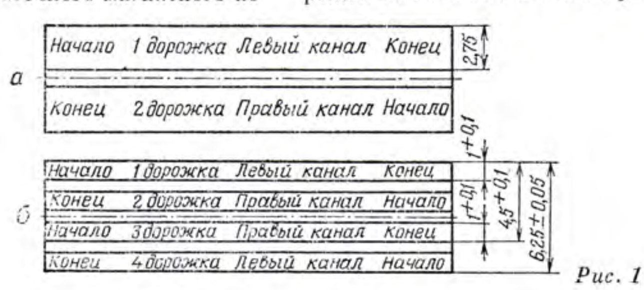


Рис. 1

ПАРАМЕТРЫ			Нормы для классов магнитофонов			
			I	II	III	IV
Отклонение скорости магнитной ленты от номинального значения, %, не более при скорости, *см/сек*		19,05	±2		—	
		9,53 и 4,76	±2			
Коэффициент детонации, %, не более, для магнитофонов с питанием	от сети при скорости, *см/сек*	19,05	±0,1	±0,2	—	—
		9,53	±0,2	±0,3	±0,3	—
		4,76	±0,3	±0,4	—	—
	от автономных источников и универсальным при скорости, *см/сек*	19,05	—	±0,3	—	—
		9,53	—	±0,4	±0,4	—
		4,76	—	±0,5	—	±0,6
Номер катушки типа I по ГОСТ 13275—67 для магнитофонов с питанием		от сети	18	15		—
		от автономных источников и универсальным	—	15	13	10
Длительность перемотки полной катушки ленты толщиной 37 *мкм*, не более, для магнитофонов с питанием		от сети, *сек*	180	225		—
		от автономных источников и универсальным	0,1 времени воспроизведения одной дорожки записи при наибольшей скорости ленты			
Рабочий диапазон частот, *гц*, на линейном выходе при скорости, *см/сек*		19,05	40—18 000	40—16 000	—	—
		9,53	40—14 000	63—12 500	63—12 500	—
		4,76	63—8 000	63—6300	—	80—6 300
Относительный уровень помех в канале воспроизведения, *дб*, не хуже, для магнитофонов с числом дорожек на ленте		две	—52	—48	—45	—43
		четыре	—48	—44	—42	—40
Относительный уровень помех в канале записи-воспроизведения, *дб*, не хуже, для магнитофонов с числом дорожек на ленте		две	—48	—45	—42	—40
		четыре	—45	—42	—39	—37
Относительный уровень стирания на частоте 1000 *гц*, *дб*, не хуже, для магнитофонов с питанием		от сети	—65			—
		от автономных источников и универсальным	—	—60		

было наличие регулятора тембра только по высшим частотам) и раздельные регуляторы уровней записи и воспроизведения (прежде на магнитофоны II класса это требование не распространялось).

Для всех классов магнитофонов повышены требования к отклонению скорости магнитной ленты от номинального значения (при скорости 4,76 *см/сек*) и относительному уровню помех в каналах воспроизведения и записи—воспроизведения.

Введены требования на неперпендикулярность установки рабочих зазоров головок записи и воспроизведения к направлению движения ленты. Погрешность их установки (отклонение от перпендикулярности) не должна превышать ±5′ — для двухдорожечных и ±8′ — для четырехдорожечных магнитофонов.

Стандартом установлены также нормы на рассогласование частотных характеристик стереоканалов, разбаланс их уровней записи, относительный уровень проникания с соседней дорожки записи. Кроме того, в нем содержатся требования к ровности намотки ленты на катушки, предельно допустимым величинам радиопомех, создаваемых магнитофоном, низкочастотным штепсельным соединителям, приведен перечень вспомогательных устройств и дополнительных функций магнитофонов.

В соответствии со стандартом магнитофоны с питанием от автономных источников и универсальным имеют продолжительность работы от одного комплекта (или одной зарядки) автономных источников не менее 10 *час.* Такие магнитофоны должны иметь устройства для контроля напряжения автономных источников и допус-

ПАРАМЕТРЫ		Нормы для классов магнитофонов			
		I	II	III	IV
Относительный уровень проникания из одного стереоканала в другой при записи — воспроизведении, *дб*, не хуже, на частотах, *гц*	80	—20		—	
	1000	—35		—	
	8000	—30		—	
Коэффициент гармонических искажений на линейном выходе в канале записи — воспроизведения на частоте 400 *гц*, %, не более		3,0	4,0	4,0	5,0
Диапазон регулировки уровня воспроизведения (для магнитофонов всех классов) и уровня записи (только для магнитофонов I класса), *дб*, не менее, для магнитофонов с питанием	от сети	60	50	40	—
	от автономных источников к универсальным	—	40	30	
Частотная характеристика по звуковому давлению со входа усилителя мощности, *гц*, не хуже, при неравномерности до 14 *дб* магнитофонов *	стационарных	40—16 000	80—10 000	—	—
	переносных	80—12 500	125—7 100	160—6 300	—
	носимых	—	160—6 300	200—5 000	315—4 000
Номинальное среднее звуковое давление, *н/м²*, не менее, для магнитофонов с питанием *	от сети	1,00	0,80	0,60	—
	от автономных источников и универсальным	—	0,60	0,45	0,25
Напряжение питания от сети переменного тока	номинальное, *в*	127 и 220			
	предельное отклонение, %	±10			
Вес, *кг*, не более * а) переносных стереофонических магнитофонов с питанием	от сети	17	15	—	—
	от автономных источников	—	12	—	—
	универсальным	—	12,5	—	—
б) переносных монофонических магнитофонов с питанием	от сети	—	11,5	9,5	—
	от автономных источников	—	7	5	—
	универсальным	—	7,5	5,5	—
в) носимых магнитофонов с питанием	от автономных источников	—	—	4	3
	универсальным	—	—	4,5	3,5

* К магнитофонным приставкам и панелям указанные нормы не относятся.

кать возможность питания от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в* частотой 50 *гц* при помощи приставки-выпрямителя, входящей в комплект магнитофона.

При питании магнитофонов от сети с наименьшим допустимым напряжением и при непрерывной работе в течение четырех часов с наибольшим допустимым напряжением отклонение скорости ленты от номинального значения, коэффициент детонации, длительность перемотки, относительный уровень стирания, входные напряжения и напряжение на линейном выходе должны оставаться в пределах норм, указанных в стандарте.

По технике безопасности магнитофоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 13870—68, по нормам надежности — ГОСТ 14908—69, по климатическим и механическим требованиям — ГОСТ 11478—65.

В заключительной части стандарта приведены требования по маркировке, упаковке, транспортированию и хранению магнитофонов, а также гарантии изготовителя.

В приложении к ГОСТ 12392—71 приведено объяснение терминов и определений, употребленных в стандарте.

В. ФРОЛОВ

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В письмах, адресованных в редакцию, просьба указывать свой почтовый индекс и точный адрес, а также разборчиво писать фамилию, имя и отчество (полностью).

ЛЮБИТЕЛЯМ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

ЕЩЕ РАЗ О КОМБИНИРОВАННЫХ



В журнале «Радио», 1972, № 8 рассказывалось о простейших способах получения комбинированных записей. В этой статье пойдет речь о способах создания более сложных фонограмм, используемых в профессиональной звукозаписи, но доступных в осуществлении и любителям.

Многие, вероятно, слышали радиопостановку по повести А. Н. Толстого «Золотой ключик или приключения Буратино», в которой все роли исполняет один актер — заслуженный артист республики Николай Литвинов. Если записать мужской голос на скорости 9,53 *см/сек*, а затем воспроизвести эту запись на скорости 19,05 *см/сек*, то можно получить звучание, напоминающее «голос» Буратино. А чтобы речь звучала внятно, а не скороговоркой, текст следует произносить примерно вдвое медленнее, чем обычно. Но это только часть задачи. В постановке Буратино не только говорит, но и поет под музыкальный аккомпанемент, звучащий в нормальном ритме и тональности. Как сделать такую запись? Здесь на помощь приходит микшерский пульт и умение делать комбинированные записи.

Прежде всего нужно записать музыкальное сопровождение на выбранной скорости магнитной ленты, например 9,53 *см/сек*. Затем, подключив к микшерскому пульту микрофон и магнитофон, воспроизводят эту запись на вдвое меньшей скорости (4,76 *см/сек*) и одновременно напевают текст песни, прослушивая мелодию на головные телефоны и стараясь попасть в такт с музыкой. Если теперь воспроизвести сделанную таким образом комбинированную фонограмму на скорости 9,53 *см/сек*, то получится запись песни с «голосом» Буратино и нормальным музыкальным сопровождением. Такой способ производства комбинированных записей называется записью под фонограмму.

Если «голос» Буратино можно имитировать путем двукратного изменения скорости магнитной ленты, то «голоса» Карабаса Барабаса, Пьеро, Мальвины и других персонажей сказки пришлось создавать путем небольшого (некратного) изменения скорости.

Наиболее простой способ увеличить скорость ленты в магнитофоне — это установить насадку на ведущем валу. Таких насадок необходимо изготовить две-три. При диаметре ведущего вала, равном 6—8 *мм*, насадки не должны отличаться друг от друга по диаметру более, чем на 0,3—0,5 *мм*. При изготовлении насадок особое внимание следует обратить на чистоту обработки рабочей поверхности и отсутствие ее биений относительно оси. Иначе увеличится коэффициент детонации, и звучание станет неприятным.

Уменьшить скорость магнитной ленты можно еще более простым способом. Как известно, в большинстве бытовых магнитофонов используются асинхронные электродвигатели. Если на одну из обмоток такого двигателя подать постоянное напряжение (рис. 1), то частота вращения вала двигателя уменьшится. Величину этого напряжения а, следовательно, и частоту вращения можно изменять с помощью переменного резистора *R3*.

А может ли один человек заменить целый инструментальный ансамбль? Этот вопрос часто задают начинающие любители магнитной записи. Записать такую фонограмму можно, надо только, конечно, уметь играть на всех музыкальных инструментах, входящих в ансамбль.

Чтобы сделать подобную запись необходимы два магнитофона, микрофон и микшер, описанный в «Радио», 1972, № 8. Вначале на один из магнитофонов записывают мелодию в исполнении ведущего инструмента (рояль, труба и т. п.). Затем выход этого магнитофона подключают к соответствующему входу микшера, а к его микрофонному входу — микрофон. Выходной разъем микшера соединяют со входом второго магнитофона. Воспроизводят запись и, прослушивая ее на головные телефоны, одновременно записывают мелодию в исполнении следующего инструмента. Полученную фонограмму вновь воспроизводят на первом магнитофоне и записывают следующий инструмент и т. д. При необходимости таким же образом на фоне музыки можно записать пение, и даже целый одноголосный «хор». «Хор» можно записать и иначе. Записав песню в исполнении одного голоса, ее воспроизводят через громкоговоритель и вновь записывают вместе с голосом «второго исполнителя». Так можно записать поочередно любое число голосов.

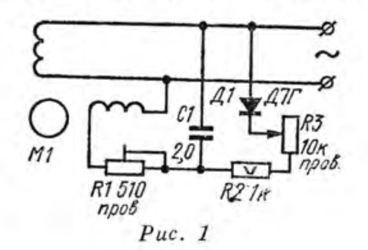


Рис. 1

Интересные по звучанию записи можно получить, если ввести в них искусственную реверберацию.

В домашних условиях запись с реверберацией можно сделать с помощью приставки «Эхо». Фонограмму перезаписывают с одного магнитофона на другой, включив между ними приставку. Поскольку чувствительность этой приставки невелика (3—5 *в*), на ее «*Вход 1*» следует подавать сигнал с гнезд, предназначенных для подключения внешнего громкоговорителя. Напряжение же на вход магнитофона, работающего в режиме записи, необходимо снимать с гнезд приставки «*Внешний громкоговоритель*» (в приставке эти гнезда соединены со вторичной обмоткой выходного трансформатора).

Чтобы повысить качество перезаписи, выходные гнезда необходимо отключить от вторичной обмотки трансформатора и подключить параллельно резистору (*R14*) в цепи управляющей сетки лампы *Л2* (см. схему приставки). В этом случае напряжение на выходе приставки составит 0,1—0,2 *в*, и его следует подавать на вход магнитофона, предназначенный для записи от звукоснимателя. С помощью регулятора приставки время после звучания можно изменять, подбирая его для каждой фонограммы в отдельности.

Очень эффектной может получиться запись музыкального произведения, если в фонограмму солирующего инструмента при перезаписи ввести реверберацию.

Реверберацией удобно пользоваться при озвучивании кино- и диафильмов. Дело в том, что на фоне музыки, записанной с реверберацией, речь звучит более разборчиво, чем на фоне музыки, записанной обычным способом.

Все, о чем говорилось до сих пор, относится в основном к монофоническим магнитофонам. Стереофонические магнитофоны позволяют получить эффекты, основанные на разделении сигнала и кажущемся на слух перемещении источника звука. Создать такие эффекты можно только с помощью стереофонического микшера, одна из схем которого показана на рис. 2.

Микшер состоит из двух одинако-

ЗАПИСЯХ

вых микрофонных усилителей, собранных на транзисторах *Т1 — Т6*. Стереофонический или монофонический микрофоны подключают к гнезду *«Вход 1»*.

В стереофоническом микшере обычно имеется так называемый панорамный регулятор, с помощью которого можно осуществить кажущееся на слух перемещение источника звука вдоль звуковой «картины». В описываемом микшере специального панорамного регулятора нет, но его роль выполняет сдвоенный переменный резистор *R23 R24* при установке переключателя *В3* в положение *2*. В положении *1* (оно показано на схеме) с помощью этого переменного резистора регулируют уровень сигнала от микрофонов при стереофонической записи.

Положение *1* переключателя *В2* соответствует стереофоническому режиму работы микшера. При установке этого переключателя в положение *2* к сдвоенному переменному резистору *R23 R24* подключается монофонический источник звукового напряжения от *«Входа 2»* (магнитофон или звукосниматель). Таким образом, в стереофоническом режиме работы оба переключателя устанавливают в положение *1*. Уровень сигнала от магнитофона или звукоснимателя регулируют с помощью сдвоенного переменного резистора *R1 R2*.

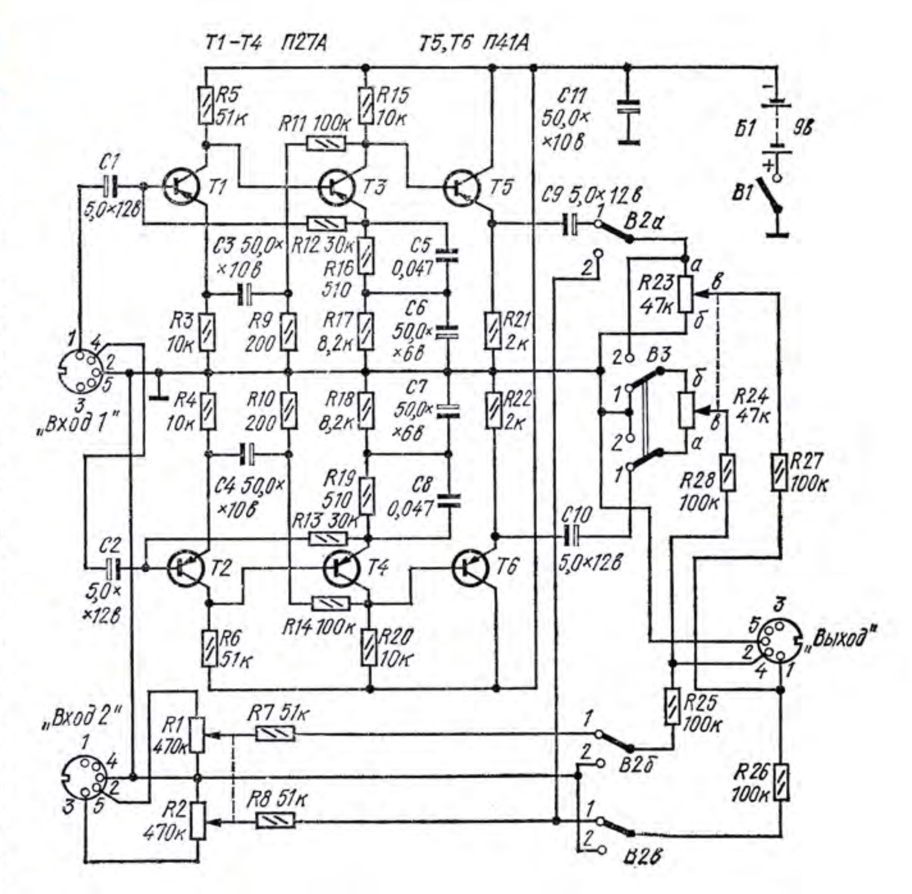


Рис. 2

Как же с помощью такого микшера получить эффект перемещения источника звука? Покажем это на примере. Многим, очевидно, известна песня-марш Сольвьева-Седого «В путь», исполняемая Краснознаменным имени Александрова ансамблем песни и пляски Советской Армии. Исполнение этой песни напоминает проход мимо слушателей поющей воинской части. В монофонической записи эффекта перемещения нет, а в стереофоническую его можно ввести. Для этого к контактам *2* и *3* разъема *«Вход 2»* подключают звукосниматель или магнитофон (в зависимости от того, в каком виде имеется запись песни), а к разъему *«Выход»* — стереофонический магнитофон, включенный на запись от радиоприемника. Затем переключатели *В2* и *В3* переводят в положение *2*, панорамный регулятор (*R23 R24*) — в одно из крайних положений, и при пробной записи устанавливают по индикатору магнитофона максимальный уровень записи.

Далее выбирают направление перемещения источника звука. При его «движении» слева направо ручку панорамного регулятора устанавливают в такое положение, при котором движки сдвоенного резистора *R23 R24* находятся у выводов *а*. В этом случае на вход магнитофона сигнал поступает только с левого канала микшера (транзистора *Т1, Т3, Т5*). Если же направление перемещения источника звука обратное, движки этих резисторов должны находиться у выводов *б* (сигнал поступает только с выхода правого канала, собранного на транзисторах *Т2, Т4* и *Т6*).

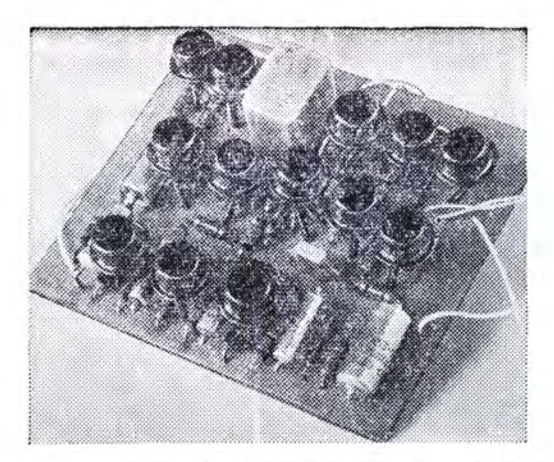
Во время записи ручку панорамного регулятора очень плавно переводят из одного (выбранного) крайнего положения в другое. При этом следят за тем, чтобы при наибольшей громкости (в середине песни) ручка находилась в среднем положении, а в конце песни — в другом крайнем положении.

Песня, записанная таким образом, звучит эффектно, но не совсем еще естественно. Дело в том, что в записи отсутствует такой характерный звук, как шаги. Этот недостаток легко устранить. Для этого необходим монофонический микшер (см. «Радио», 1972, № 8) и грампластинка с записью шагов (продается в специализированных магазинах). С помощью этого микшера вначале записывают комбинированную (песня и шаги) фонограмму, а затем воспользовавшись стереофоническим микшером, перезаписывают ее на стереофонический магнитофон способом, описанным выше.

Таким же образом можно записать звук «пролетающего» самолета, «проходящего» поезда и т. п. Эффектно звучит запись игры в настольный теннис, когда удары шарика о стол слышны то справа, то слева. Это достигается быстрым переводом ручки панорамного регулятора из одного крайнего положения в другое.

Качество комбинированных фонограмм, о которых говорилось в статье, в конечном счете зависит от опыта любителя и творческого подхода к каждой конкретной записи.

М. ГАНЗБУРГ



ЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ ЗВУКОВОЕ РЕЛЕ

Н. ДРОБНИЦА

Описываемый здесь автомат может быть использован для включения различных механизмов на непродолжительное время после подачи звукового сигнала, например, для дистанционного управления роботом. Исполнительным узлом может быть магнитофон, управляемый выходным реле автомата. Тогда, если записать на магнитную ленту определенную программу ответов, автомат будет «отвечать» на вопросы.

Выходное реле автомата срабатывает сразу после окончания звукового сигнала, удерживается в таком режиме несколько секунд и тут же выключается.

Автомат состоит из микрофона, усилителя НЧ, выпрямителя, интегратора, эмиттерного повторителя, триггера Шмитта, импульсного усилителя, ждущего мультивибратора и исполнительного узла.

Принципиальная схема автомата показана на рис. 1. Транзисторы *Т1—Т3* образуют трехкаскадный усилитель НЧ, усиливающий сигнал, поступающий на его вход от микрофона *Мк1*. Во время работы исполнительного механизма микрофон отключается от входа усилителя контактами *Р1/1* выходного реле *Р1*, иначе громкоговоритель *Гр1* исполнительного узла звуковым сигналом будет включать автомат. Чувствительность усилителя НЧ регулируют переменным резистором *R1*.

Выпрямитель на диодах *Д1* и *Д2* преобразует выходной сигнал усилителя НЧ в пульсирующий ток отрицательной полярности, который заряжает конденсатор *С5* интегратора. Для увеличения времени разряда этого конденсатора служит каскад на транзисторе *Т4*, включенном по схеме эмиттерного повторителя. Большое входное и малое выходное сопротивления этого каскада необходимы для работы следующего узла автомата — триггера Шмитта на транзисторах *Т5* и *Т6*. Пока напряжение на базе транзистора *Т5* не превышает падения напряжения на резисторе *R11*, включенном в цепь эмиттеров транзисторов *Т5* и *Т6*, транзистор *Т5* закрыт, а транзистор *Т6* открыт. Как только напряжение на базе транзистора *Т5* превысит падение напряжения на резисторе *R11*, транзистор *Т5* начинает открываться, а *Т6* закрываться. Закрывание транзистора *Т6* приводит к уменьшению падения напряжения на резисторе *R11*, что способствует открыванию транзистора *Т5*. В результате происходит переход транзисторов *Т5* и *Т6* из одного режима в другой. При понижении напряжения на базе транзистора *Т5* транзисторы триггера переключаются в начальное состояние.

Импульсный усилитель на транзисторе *Т7* служит для получения положительного импульса, который используется для запуска ждущего мультивибратора на транзисторах *Т8* и *Т9*. На его вход подается отрицательный импульс, образованный задним фронтом импульса триггера Шмитта при открывании транзистора *Т6*. Одиночные импульсы длительностью 1,5—3 *сек*, создаваемые ждущим мультивибратором и усиливаемые транзисторами *Т10* и *Т11*, используются для включения выходного электромагнитного реле *Р1* автомата. Это реле, являющееся на-

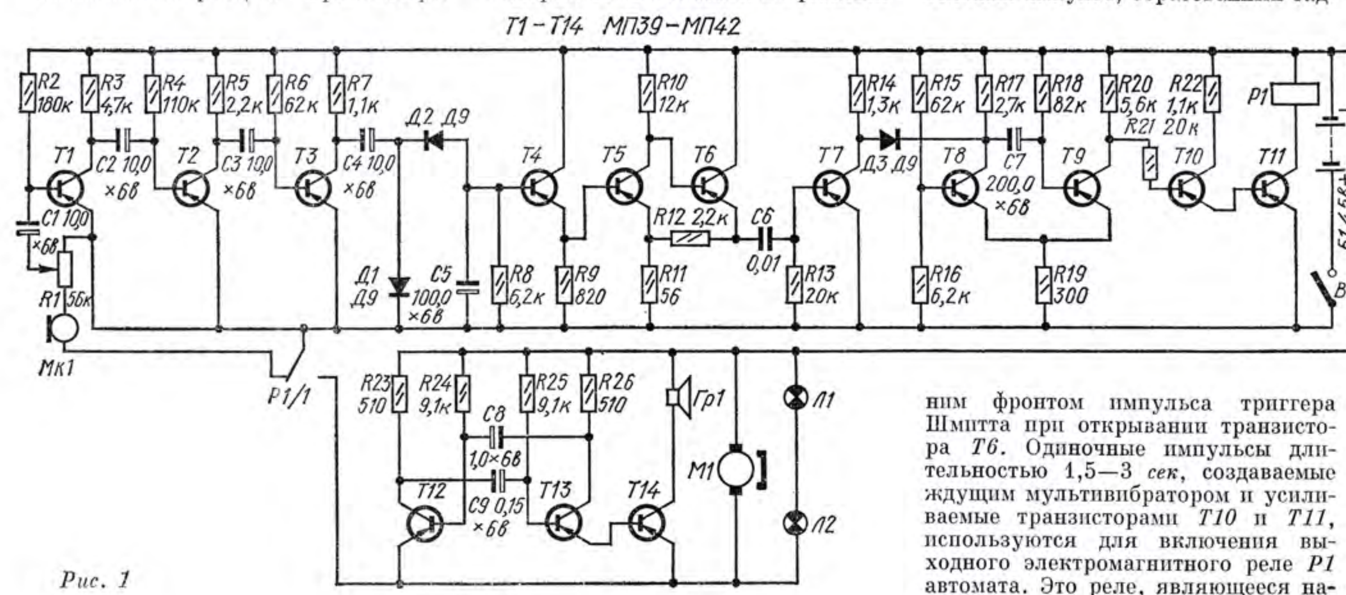


Рис. 1

грузкой транзистора *T11*, срабатывая, контактами *P1/1* отключает микрофон и включает исполнительный узел.

Исполнительный узел обеспечивает подачу звукового и светового сигналов. В него входят: мультивибратор на транзисторах *T12* и *T13* с усилителем тока на транзисторе *T14*, громкоговоритель *Гр1*, электродвигатель *М1* и сигнальные лампочки *Л1* и *Л2* (например, «глаза» робота). Для уменьшения тока, потребляемого громкоговорителем, скважность импульсов мультивибратора около шести. Узкий отрицательный импульс используется для открывания транзистора *T14*, нагрузкой которого служит громкоговоритель.

Изменения напряжений на элементах автомата при подаче звукового сигнала изображены графически на диаграмме напряжений, показанной на рис. 2.

Рис. 2

Детали. Для автомата используются любые маломощные низкочастотные транзисторы с коэффициентом $B_{ст}$ 30—40. Диоды *Д1—Д3* типа *Д9* с любым буквенным обозначением; резисторы — МЛТ-0,25; конденсаторы — К52-1, КЛС. Роль микрофона может выполнять любой головной телефон, например, ТОН-2.

Реле *P1* типа РЭС-10, паспорт РС4. 524.304, с несколько ослабленными пружинами, чтобы оно срабатывало при напряжении 3 *в*. Если использовать реле РЭС-10 другого паспорта, его обмотку надо удалить, а вместо нее намотать провод ПЭВ-1 0,12 до заполнения каркаса.

Громкоговоритель может быть любого типа.

Источником питания автомата служит батарея 3336Л или три элемента 373, соединенные последовательно.

Внешний вид монтажной платы автомата показан на фотографии в заголовке статьи, а схема соединений деталей на плате — на рис. 3 (со стороны печатных проводников).

Налаживание. После проверки монтажа по принципиальной схеме подбором резисторов *R2*, *R4* и *R6* устанавливают на коллекторах транзисторов *T1*, *T2* и *T3* напряжения, равные 2,3 *в*. Затем проверяют работу усилителя НЧ. Для этого к конденсатору *C5* подключают высокоомный вольтметр с пределом измерений 5—10 *в* и подают на вход усилителя сигнал от микрофона. Напряжение на конденсаторе интегратора должно плавно увеличиваться до 1—1,5 *в*, а после прекращения сигнала плавно уменьшаться.

Потом проверяют триггер Шмитта. На это время вход усилителя замыкают, между коллектором транзистора *T3* и базой транзистора *T5* включают переменный резистор на 20—30 *ком*, а между эмиттером транзистора *T6* и плюсом источника питания — вольтметр. С уменьшением сопротивления переменного резистора, когда транзистор *T4* открывается, падение напряжения на резисторе *R9* должно увеличиваться, а с увеличением его сопротивления, наоборот, уменьшаться. При напряжении 0,1—0,2 *в* на базе транзистора *T4* триггер должен сработать, при этом транзистор *T6* закроется и стрелка вольтметра вернется к нулевой отметке.

Напряжение на коллекторе транзистора *T7* импульсного усилителя должно быть равно напряжению источника питания. Работу же этого каскада автомата можно исследовать только с помощью низкочастотного осциллографа.

Ждущий мультивибратор налаживают следующим способом. Сначала, измеряя напряжение на участке эмиттер — коллектор транзистора *T9*, проверяют, открыт ли транзистор. При открытом транзисторе это напряжение не должно превышать 0,1—0,2 *в*. Если напряжение больше 0,2 *в*, то уменьшают сопротивление резистора *R18*. Затем подбирают резистор *R15*, добиваясь, чтобы транзистор *T8* закрылся.

Длительность импульса ждущего мультивибратора зависит от емкости конденсатора *C7* и сопротивления резистора *R18*. Регулировать выдержку времени только увеличением сопротивления резистора *R18* нежелательно, так как транзистор *T9* при $B_{ст} < 30$ полностью не откроется.

При кратковременном соединении коллектора транзистора *T7* с его эмиттером ждущий мультивибратор должен запускаться, а электромагнитное реле *P1* — срабатывать.

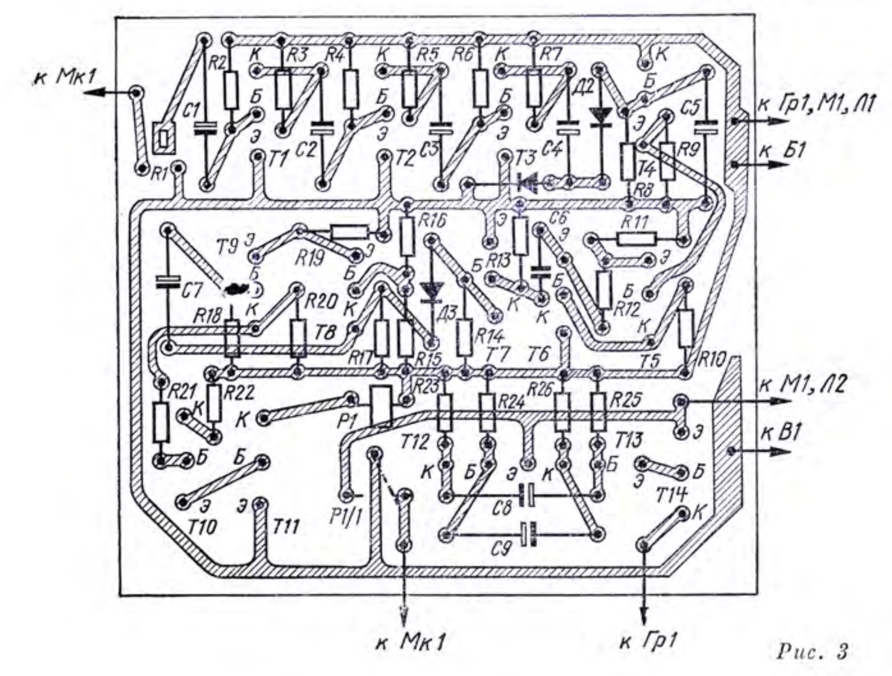


Рис. 3

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КИНЕСКОПА

Восстановить кинескоп можно, не вынимая его из телевизионного приемника, и не используя никаких добавочных источников питания, кроме батареи от карманного фонаря. В отключенном от сети телевизоре снимают колпачок с выходной лампы строчной развертки, отпаивают от панельки кинескопа провода накала, катода и модулятора. Затем цепь накала кинескопа соединяют последовательно с цепью накала остальных ламп, в результате чего получается около 12 *в* повышенного напряжения накала кинескопа. На модулятор подают от батареи напряжение + 1 *в* относительно катода. Телевизор включают в сеть на 10 *мин*.

г. Томск **В. ТАРАКАНОВ**

ПРОСТЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

В помещенной ниже статье описаны два несложных преобразователя постоянного напряжения 12 *в* в постоянное 127/220 *в*. Эти устройства могут быть использованы для питания электробритвы и других маломощных потребителей постоянного тока в автомобиле и там, где в качестве источников электроэнергии применяются аккумуляторы — в отдаленных колхозных бригадах и отделениях, в базовых лагерях экспедиций. На основе этих преобразователей возможно сконструировать блоки питания для различных радиоустройств.

Схема преобразователя с одним трансформатором показана на рис. 1. Устройство представляет собой автогенератор, транзисторы *Т1* и *Т2* которого работают в ключевом режиме, то есть поочередно переходят из открытого состояния (режим насыщения) в закрытое (режим отсечки тока). Это увеличивает к. п. д. преобразователя за счет снижения потерь на транзисторах, а также позволяет уменьшить размеры радиаторов транзисторов. Частота генерации около 1 *кгц*. К. п. д. преобразователя — 70%.

Выходное напряжение снимается с повышающей обмотки *III* трансформатора *Тр1* и после выпрямления диодным мостовым выпрямителем поступает в нагрузку. Ток нагрузки — до 60 *ма*. Потребляемый ток — около 1,4 *а*.

Трансформатор *Тр1* выполнен на ленточном тороидальном сердечнике из сплава 50НП. Толщина ленты 0,05 *мм*. Наружный диаметр сердечника 40 *мм*, внутренний — 25 *мм*, высота — 16 *мм*. Обмотка *I* состоит из 10+10 витков провода ПЭЛ 0,2; *II* — 35+35 витков ПЭЛ 0,6; *III* — 630 витков ПЭЛ 0,15. Возможно использование обычного Ш— образного сердечника сечением не менее 1,3 $см^2$. В этом случае число витков обмоток следует увеличить в 1,2 раза.

Радиатор для каждого транзистора представляет собой пластину из меди или алюминия размерами 40×40×6 *мм*.

Настройка преобразователя заключается в определении правильного подключения выводов обмотки *I* трансформатора *Тр1*. Если автогенератор не работает, их следует поменять местами.

Во избежание перегрева и выхода из строя транзисторов не следует включать преобразователь без нагрузки или отсоединять ее при включенном преобразователе.

В. ГАНИЧЕВ

Ленинград

***

На рис. 2 изображена схема преобразователя с двумя трансформаторами. Рабочая частота этого преобразователя выбрана равной 25 *кгц*. Поэтому он работает практически бесшумно. Транзисторы *Т1* и *Т2* также работают в режиме переключения. Благодаря крутым фронтам переключения потери на транзисторах настолько малы, что воз-

ГЕНЕРАТОР

А. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

Описываемый генератор развертки, как и большинство подобных устройств, построен на основе зарядно-разрядного процесса в *RC* цепи. От известных генераторов он отличается применением в качестве разрядного элемента диодного тиристора (динистора) и простотой коммутации при переводе из режима непрерывной генерации в ждущий.

Принцип работы генератора удобно рассмотреть по упрощенной схеме, показанной на рис. 1. При включении питания конденсатор *С1* заряжается через резистор *R1*. При отсутствии динистора *Д1* процесс продолжался бы до тех пор, пока напряжение на конденсаторе не достигло бы напряжения источника питания (рис. 2, *а*). Однако в связи с тем, что динистор *Д1* включен параллельно конденсатору *С1*, его заряд происходит только до момента времени t_1, когда напряжение на конденсаторе становится равным напряжению включения динистора. В это время динистор переходит в открытое состояние, и конденсатор *С1* разряжается. Для ограничения разрядного тока через динистор служит резистор *R2*. В конце разряда (момент времени t_2) напряжение на конденсаторе уменьшается практически до нуля, в результате чего динистор переходит в закрытое состояние, и процесс повторяется.

Так генератор работает, когда переключатель *В1* установлен в нижнее (по схеме) положение. При этом анод диода *Д2* соединен с общим проводом, поэтому во время работы генератора он закрыт и не оказывает никакого влияния на зарядно-разрядный процесс.

При установке переключателя в верхнее (по схеме) положение на анод диода *Д2* подается положительное напряжение с резистора *R4* делителя напряжения *R3R4*. Теперь в конце разряда конденсатора *С1* напряжение на нем оказывается ниже напряжения на резисторе *R4*. Диод *Д2* открывается, в результате чего динистор удерживается во включенном состоянии. На рис. 2, *б* напряжение, при котором диод *Д2* открывается, обозначено $U_{уд}$. Новый цикл заряда конденсатора начнется только в момент времени t_2, когда на вход генератора будет подан отрицательный запускающий импульс, который переведет динистор снова в закрытое состояние.

Поскольку заряд конденсатора через резистор — это процесс, протекающий по нелинейному (экспоненциальному) закону, то для получения развертки, близкой к линейной, следует использовать начальный участок экспоненты. Для этого необходимо иметь достаточно высокое напряжение питания и динистор с низким напряжением включения.

Сопротивления резисторов *R3* и *R4* выбирают с таким расчетом, чтобы падение напряжения на резисторе *R4* составляло примерно 2 *в* (относительно общего провода). При этом должен обеспечиваться необходимый ток удержания динистора 3—5 *ма*.

Время нарастания напряжения генератора (участок $0-t_1$ на рис. 2) рассчитывают по формуле *

$$T = 2{,}3\,RC\,\lg\frac{U_{пит}}{U_{пит}-U_{вкл}}\ сек,$$

где: *R* — сопротивление резистора *R1*, *Мом*; *С* — емкость конденсатора *С1*, *мкф*.

Сопротивление резистора *R1* следует выбирать достаточно большим, чтобы через него не протекал ток, удерживающий динистор во включенном состоянии.

Практическая схема генератора развертки, предназначенного для использования в осциллографе ЛО-70 (см. «Радио», 1967, № 5), показана

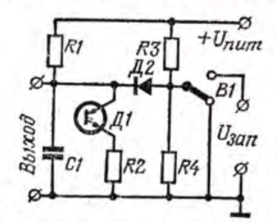


Рис. 1

* При отсутствии токов утечки.

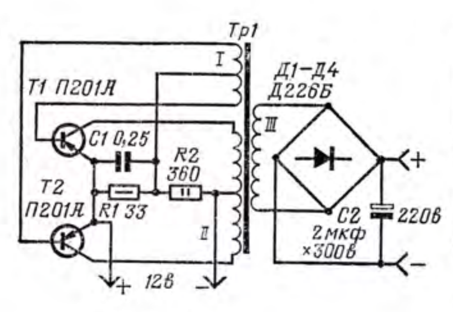


Рис. 1

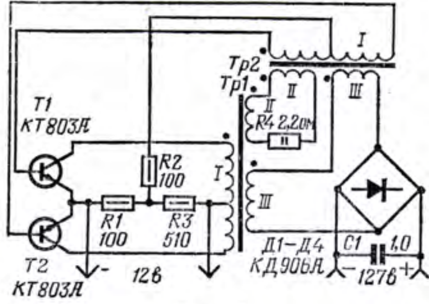


Рис. 2

можно обойтись без специальных теплоотводов.

Преобразователь потребляет от источника питания ток 0,8—0,9 *а* в режиме номинальной нагрузки (при работе на электробритву «Харьков») и около 100 *ма* в режиме холостого хода. К. п. д. преобразователя не менее 85%.

У преобразователей с одним трансформатором при работе на нагрузку, ток которой меньше номинального, заметно уменьшается к. п. д. Описываемый преобразователь свободен от этого недостатка, поскольку в нем использована обратная связь по току: с изменением тока нагрузки соответственно изменяются базовые токи транзисторов и, следовательно, токи коллекторов таким образом, что при малых нагрузках потери в транзисторах и трансформаторах уменьшаются, поэтому к. п. д. остается почти постоянным.

Этот преобразователь удобно использовать для питания электродвигателей, поскольку он легко выдерживает значительный пусковой ток. Преобразователи же с обратной связью по напряжению должны быть рассчитаны на пусковую мощность двигателя.

Цепочка: обмотка *II* трансформатора *Тр1* — резистор *R4* — обмотка *II* трансформатора *Тр2* служит для обеспечения устойчивой генерации на рабочей частоте в режиме холостого хода. Без этой цепочки преобразователь может возбудиться на низкой частоте с синусоидальной формой напряжения, что приводит к резкому увеличению мощности, рассеиваемой транзисторами, и быстрому их перегреву.

Трансформатор *Тр1* выполнен на ферритовом кольце 2000НМ1 типоразмера К28×16×9 и имеет обмотки: *I* — 26+26 витков провода ПЭВ-2 0,51; *II*—3 витка ПЭВ-2 0,35; *III* — 300 витков ПЭВ-2 0,2. Трансформатор *Тр2* намотан на таком же кольце типоразмера К16×10×4,5. Обмотки: *I* — 15+15 витков; *II* — 2 витка; *III* — 15 витков; все обмотки выполнены проводом ПЭВ-2 0,35.

Как правило, преобразователь не требует настройки. В отдельных случаях может потребоваться уточнение сопротивления резистора *R4*.

Вместо диодной матрицы КД906А можно рекомендовать использовать диоды серии Д202—Д205.

В. ЖАНКОВА

г. Красногорск Московской обл.

РАЗВЕРТКИ ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФА

на рис. 3. Применение такого генератора позволяет иметь в осциллографе непрерывную и ждущую развертку с регулируемой амплитудой в диапазоне 1 *гц* — 12 *кгц*, при этом синхронизация и запуск развертки осуществляются исследуемым сигналом любой полярности. Предусмотрено отключение генератора от входа усилителя горизонтального отклонения луча, что необходимо при измерении частоты методом фигур Лиссажу.

Генератор собран на динисторе *Д2* и транзисторе *Т1*. Рабочий диапазон частот развертки разбит на пять поддиапазонов, переключение которых осуществляется с помощью переключателя *В1*. Для плавного изменения частоты внутри поддиапазонов служит переменный резистор *R2*. Выходное напряжение снимается с движка переменного резистора *R4* и подается на вход усилителя горизонтального отклонения луча (правый триод лампы $Л_2$). При установке переключателя *В2* в левое (по схеме) положение генератор развертки отключается.

Импульсы гашения обратного хода луча снимаются со вторичной обмотки трансформатора *Тр1* и подаются на модулятор электроннолучевой трубки. Диод *Д1* защищает динистор от экстратоков, возникающих на обмотке трансформатора при работе устройства.

Перевод генератора из режима непрерывной развертки в ждущий и наоборот производится выключателем *В4*. Если его контакты замкнуты, на базу транзистора *Т1* через резистор *R11* подается отрицательное напряжение смещения, в результате чего транзистор открывается. При этом резистор *R8* оказывается зашунтированным малым сопротивлением участка эмиттер — коллектор транзистора, а анод диода *Д3* — фактически соединенным с общим проводом устройства. Генератор работает в режиме непрерывной развертки. Синхронизация частоты осуществляется исследуемым сигналом, который снимается с выхода усилителя вертикального отклонения луча и подается через контакты переключателя *В3* (с его помощью изменяют полярность синхронизирующего напряжения) на переменный резистор *R9*. С движка *R9* синхронизирующее напряжение через конденсатор *С7* поступает на базу транзистора *Т1*.

При размыкании контактов выключателя *В4* генератор переходит в режим ждущей развертки. Когда исследуемого сигнала нет, транзистор *Т1* закрыт, так как отрицательное напряжение смещения на его базе отсутствует. При появлении сигнала импульсы отрицательной полярности

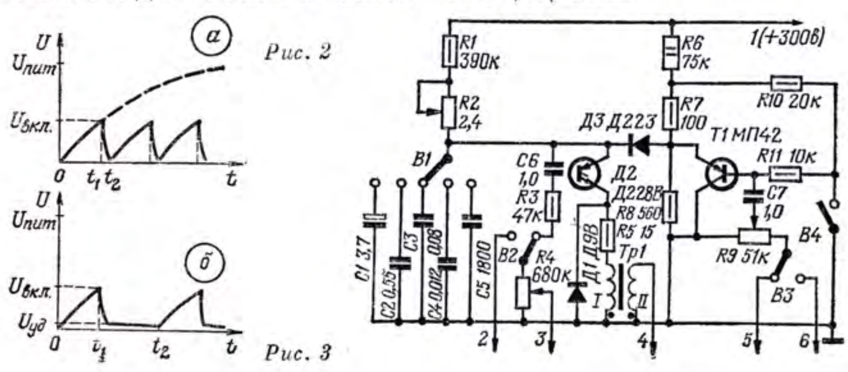
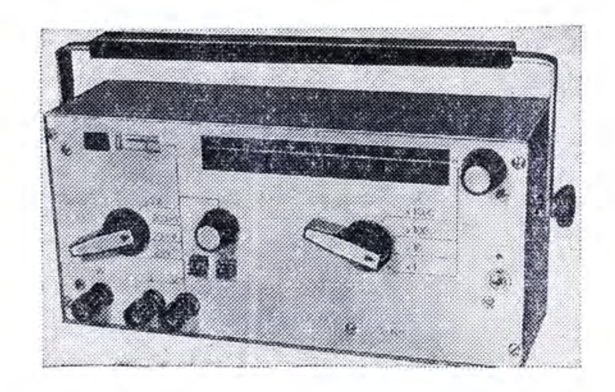


Рис. 2

Рис. 3



RC-ГЕНЕРАТОР

И. ЭНГЕЛИС

Описываемый генератор вырабатывает синусоидальные электрические колебания частотой от 20 *гц* до 200 *кгц*. Рабочий диапазон генератора разбит на четыре поддиапазона: 20—200 *гц*; 200 *гц* — 2 *кгц*; 2—20 *кгц* и 20—200 *кгц*.

Максимальное напряжение на выходе генератора составляет 2 *в*. Регулировка выходного напряжения — плавная и ступенчатая (1 : 10, 1 : 100 и 1 : 1000). Неравномерность частотной характеристики во всем рабочем диапазоне частот не превышает ±1 *дб*, коэффициент нелинейных искажений не более 1%. Прибор питается от двух батарей 3336Л, соединенных последовательно. Возможно питание генератора и от внешнего источника, обеспечивающего напряжение 7,2—9,4 *в*. Прибор потребляет ток примерно 80 *ма* при работе на нагрузку сопротивлением 200 *ом* — 20 *ком* и до 400 *ма* при работе на нагрузку сопротивлением 5 *ом*. Габариты прибора с ручкой для переноски 277×143×96 *мм*, вес 2 *кг*.

Принципиальная схема генератора показана на рис. 1. Генератор состоит из возбудителя, оконечного каскада, измерительного устройства и преобразователя напряжения для питания возбудителя. Возбудитель, собранный на транзисторах *T1 — T3* представляет собой трехкаскадный усилитель, охваченный положительной и отрицательной обратными связями. Связь между первым и вторым каскадами емкостная, между вторым и третьим — непосредственная. Частота генерируемых колебаний определяется резисторами *R1*, *R2*, *R4*, *R5* и конденсаторами *C1 — C8*, составляющими цепь положительной обратной связи.

Смена поддиапазонов осуществляется с помощью переключателя *B1*, включающего в цепь обратной связи на каждом диапазоне два конденсатора одинаковой емкости (*C1* и *C5*, *C2* и *C6* и т. д.), плавное изменение частоты внутри поддиапазонов производят с помощью сдвоенного переменного резистора *R1 — R4*. Резисторы *R2* и *R5* служат для установки границ поддиапазонов.

Цепь отрицательной обратной связи служит для стабилизации амплитуды выходного напряжения. Напряжение этой обратной связи снимается с коллектора транзистора *T3* и через конденсатор *C11*, терморезистор *R7* и подстроечный резистор *R8* подается в цепь истока полевого транзистора *T1*. При увеличении выходного напряжения возбудителя ток через терморезистор *R7* увеличивается, его сопротивление уменьшается, и глубина отрицательной обратной связи увеличивается. Это приводит к уменьшению коэффициента усиления первого каскада возбудителя, в результате выходное напряжение уменьшается. При уменьшении выходного напряжения процессы будут обратными.

С нагрузки возбудителя (резисторы *R13* и *R14*) напряжение звуковой частоты через конденсатор *C12* подается на выходной каскад, собранный на составном транзисторе *T4*, *T5*, и далее с резистора *R20*, через конденсатор *C14* на выходной аттенюатор *R26—R29*.

С выхода генератора напряжение звуковой частоты поступает также на измерительное устройство, состоящее из выпрямителя на диодах *Д8 — Д11* и стрелочного прибора *ИП1*, подключенного к выходу моста через резистор *R30*. Этот же прибор используется для контроля напряжения источника питания *Б1*. Для этого переключатель *B4* переводят в правое (по схеме) положение, в результате чего прибор *ИП1* оказывается подключенным через резисторы *R30*, *R31* и диоды, включенные в прямом направлении, параллельно источнику питания. Диод *Д12* предохраняет прибор от повреждения при неправильной полярности включения внешнего источника питания. Лампочка *Л1* служит для индикации включения прибора и одновременно свидетельствует о нормальной работе преобразователя напряжения.

поступают, как и прежде, на базу транзистора *T1* и открывают его, запуская тем самым генератор.

В генераторе использованы постоянные резисторы МЛТ-0,5 и МЛТ-2, переменные резисторы СП-I. Конденсаторы *C1—C3* составлены из нескольких конденсаторов стандартных номиналов, при этом в качестве *C1* применены электролитические конденсаторы — ЭТО, обладающие как известно малыми токами утечки.

Указанные на схеме величины емкости конденсаторов *C1— C5* подобраны для динистора с напряжением включения, равным 28 *в*. При использовании динистора с другим напряжением включения емкости этих конденсаторов необходимо рассчитать заново. Особое внимание следует обратить на подбор диода *Д3*. Он должен иметь возможно меньший обратный ток.

Трансформатор *Тр1* намотан на кольце К10×6×3 из феррита 1000НН. Обмотка *I* содержит 20, обмотка *II* — 50 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Перед монтажом генератора на шасси осциллографа, из него необходимо изъять резисторы R_2, R_{13}, R_{18}, R_{19}, $R_{46}—R_{54}$, конденсаторы C_1, $C_{20}—C_{31}$, C_{33}, лампу $Л_3$ (6П15П), переключатель $П_1$ и переключатель гнезда $Г_3$ (все обозначения приведены по схеме, опубликованной в упомянутом номере журнала).

Переключатель *B1* («*Частота*») устанавливают на передней панели осциллографа взамен $П_1$, резистор *R2* («*Частота плавно*») — взамен R_{53}, резистор *R9* («*Синхронизация*») — взамен резистора R_2. Остальные органы управления — резистор *R4* («*Усиление X*»), переключатели *B2* («*Вход X*»), *B3* («+*Запуск*—») и выключатель *B4* («*Непрерывная — ждущая*») монтируют в любом удобном месте на передней панели.

Выводы генератора *1—5* подключают к осциллографу следующим образом: вывод *1* (+300 *в*) — к аноду диода $Д_6$; *2* — к гнезду $Г_3$; *3* — к освободившемуся выводу конденсатора C_{19}; *4* — к гнезду *2* «*M*»; *5* — к гнезду *2* «Y_2»; *6* — к гнезду *2* «Y_1».

г. Октябрьский Башкирской АССР

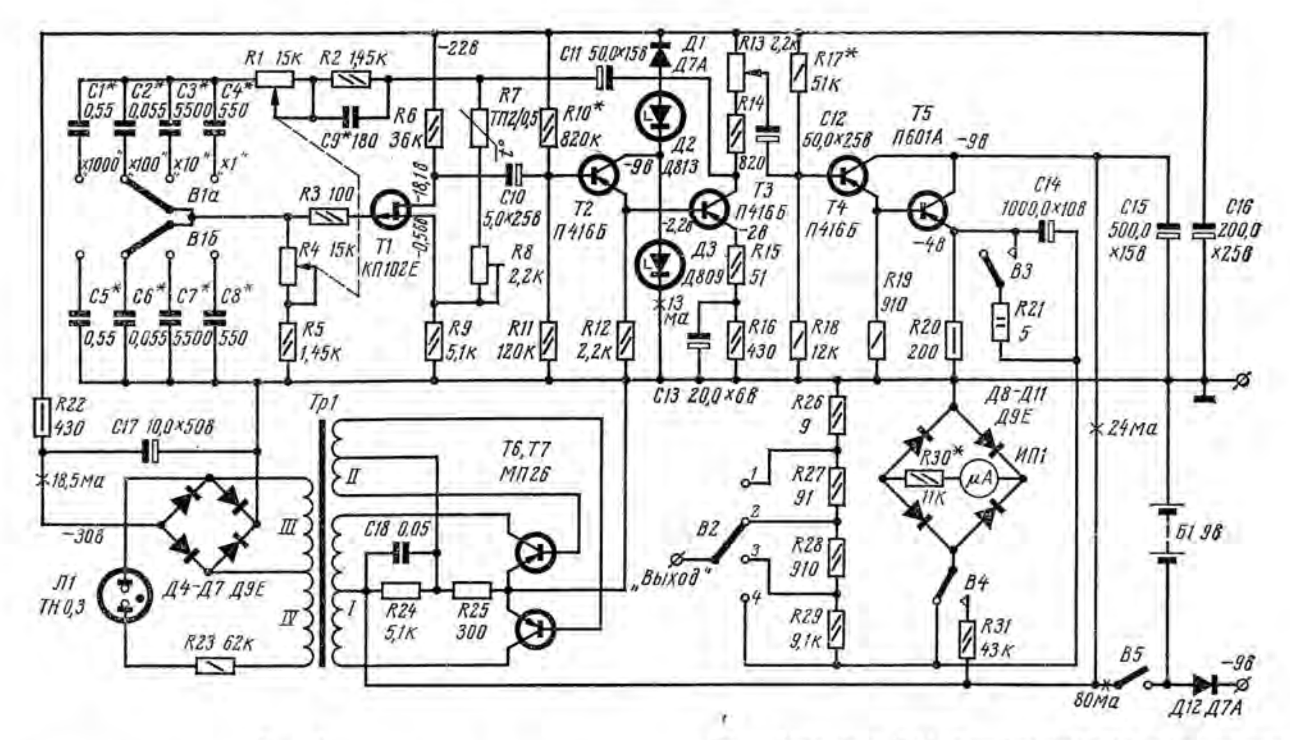
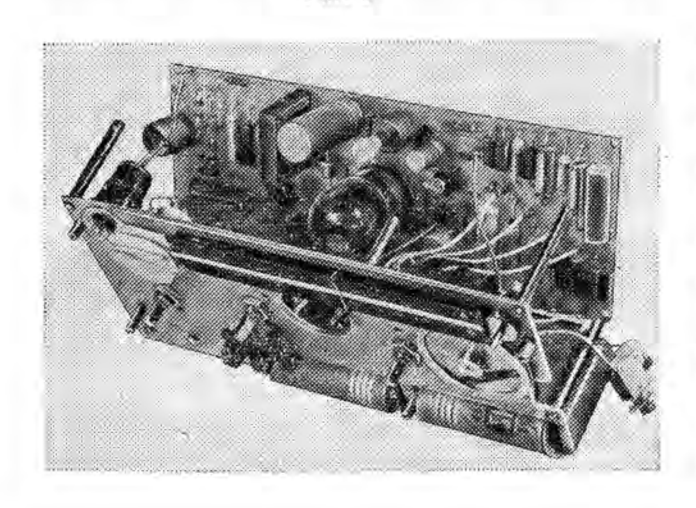


Рис. 1

Источником питания возбудителя служит преобразователь напряжения, собранный по двухтактной схеме на транзисторах *Т6* и *Т7*. Частота автогенератора выбрана равной 4 *кгц*. Стабилизация напряжения для питания возбудителя осуществляется стабилитронами *Д2*, *Д3*. Диод *Д1*, включенный в прямом направлении компенсирует влияние температуры на величину тока стабилизации. Напряжение, снимаемое со стабилитрона *Д3*, использовано и для питания коллекторной цепи транзистора *Т2*.

В приборе применены транзисторы со следующими значениями коэффициента $B_{ст}$: *Т2 — Т4* — 100, *Т5*—50, *Т6* и *Т7* — 25, полевой транзистор КП102Е с крутизной характеристики 0,2 *ма/в*. В качестве индикатора использован микроамперметр М4283 с током полного отклонения 200 *мка*. Терморезистор *R7* типа ТП2/0,5.

Рис. 2



Трансформатор *Тр1* преобразователя напряжения намотан на ферритовом (2000НМ) Ш-образном сердечнике с сечением среднего керна 6×6 *мм*. Обмотка *I* содержит 2×90 витков провода ПЭВ-2 0,25, обмотка *II* — 2×30 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотка *III* — 350 витков, выполненных проводом ПЭВ-2 0,12, обмотка *IV* — 1330 витков, намотанных проводом ПЭВ-2 0,08. Переключатели *В1* и *В2* — галетные, гетинаксовые, типа ПГГ 5П2Н, а *В3* и *В4* изготовлены из микровыключателей МП1-1. Выключателем *В5* служит тумблер МТ-1.

Общий вид прибора показан в заголовке статьи, а вид со снятым кожухом — на рис. 2.

Большинство деталей генератора смонтировано на печатной плате размерами 230×82 *мм*, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 *мм*.

Переменные резисторы *R1*, *R4* с верньерным и шкальным устройством, резистор *R13*, переключатели *В1 — В4*, стрелочный прибор *ИП1* и лампочка *Л1* установлены на несущей панели прибора. Эта панель и печатная плата соединены между собой с помощью стяжек. Выключатель питания *В5*, а также зажимы для подключения нагрузки и внешнего источника питания установлены на передней панели. Последняя соединена с несущей панелью с помощью резьбовых стоек и винтов.

Шкала прибора — горизонтальная. На ней нанесены деления, соответствующие частотам от 20 до 200 *гц* (первый поддиапазон). Налаживание прибора не отличается от описанных в радиолюбительской литературе аналогичных приборов.

Каждый конденсатор частотозадающей цепи (*С1 — С8*) набран из нескольких конденсаторов с расчетом, чтобы получить указанные на схеме величины емкости с отклонением ±1%. С такой же точностью следует подобрать и сопротивления резисторов *R26—R29* выходного ступенчатого аттенюатора.

Тумблер *В3* служит для подключения резистора *R21* последовательно с низкоомной нагрузкой (при проверке громкоговорителей) для повышения стабильности работы выходного эмиттерного повторителя.

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЖИГАНИЕМ ТИРАТРОНОВ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ

А. ЕРКИН

В практике уже давно используются различные устройства на тиратронах МТХ-90, в которых зажигание разряда осуществляется прикосновением к сетке рукой или проводником, изолированным от питающих шин и земли. Сущность физических процессов, происходящих в тиратроне при таком способе управления зажиганием, длительное время оставалась неясной, и это нередко приводило к неправильным заключениям о стабильности работы этих устройств. Однако многолетняя эксплуатация их показала, что они весьма надежны в работе.

Что же происходит в тиратроне при касании сетки изолированным проводником? Если катод тиратрона (рис. 1) соединен с фазовым проводом питающей сети, то его потенциал изменяется с частотой 50 *гц*. В результате электростатической индукции заряды, наведенные на сетке и подключенном к ней проводнике длиной *L*, периодически перераспределяются. С увеличением длины проводника амплитуда напряжения, наведенного на сетке, возрастает и при *L*=65 *см* оказывается достаточной для зажигания разряда в сеточном промежутке. Таким образом, роль проводника, соединенного с сеткой, при описанном способе управления зажиганием заключается в том, что он создает условия для зажигания разряда.

При неизменной длине проводника и прочих равных условиях напряжение наводок стабильно. Чувствительность сетки, соединенной с изолированным проводником, можно определить как отношение приращения амплитуды наведенного напряжения $\Delta U_{н.макс}$ к приращению длины проводника ΔL. В нашем случае (см. рис. 1) среднее значение чувствительности сетки составляет 1,25 *в/см*.

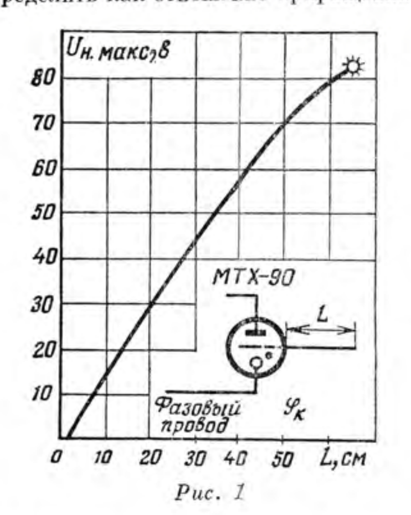


Рис. 1

До сих пор влияние наводок на зажигание разряда в сеточном промежутке рассматривалось при отсутствии напряжения на аноде тиратрона. Анодное напряжение влияет на физические процессы в разрядном промежутке, а следовательно, и на потенциал сетки.

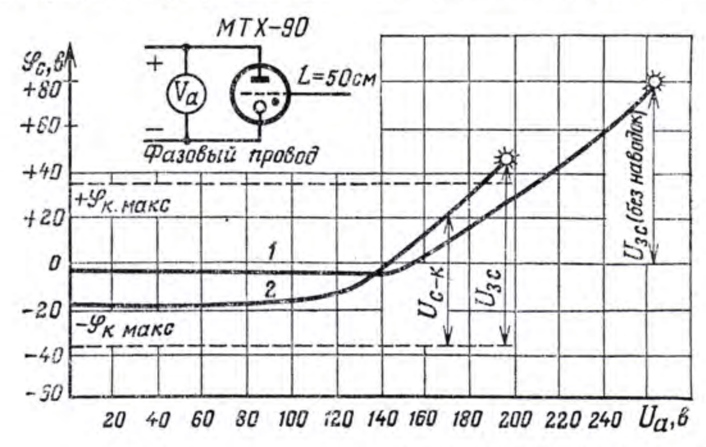


Рис. 2

Изменение потенциала сетки φ_c и напряжения между ней и катодом при отсутствии наводок (*L*=0) показано на рис. 2 (кривая *1*). Знак потенциала сетки зависит от соотношения количества электронов и положительных ионов, попадающих на нее из разрядного промежутка. При малом анодном напряжении в пространственном заряде преобладают электроны, в основном эмиттированные из цезиевого катода.

С увеличением напряжения на аноде в разрядном промежутке начинается процесс ионизации электронным ударом, и концентрация положительных ионов возрастает. Попадая на сетку, они нейтрализуют ее заряд, в результате чего потенциал сетки увеличивается до нуля, а при анодном напряжении выше 150 *в* становится положительным. Если же к сетке подключить проводник длиной *L*, то в промежутке сетка — катод появится переменное поле наводок и зависимость φ_c от U_a изменится, как показано на рис. 2 (кривая *2*). Теперь напряжение между сеткой и катодом складывается из ординаты потенциала φ_c и мгновенного значения наведенного напряжения. Зажигание тиратрона произойдет в тот момент, когда результирующее напряжение на сетке $U_{ск}$ станет равным напряжению зажигания разряда в сеточном промежутке. В рассматриваемом случае (*L*=50 *см*) зажигание происходит при $U_{н.макс}$=36,4 *в* и $U_{за}$=195 *в*. При изменении длины проводника, соединенного с сеткой, амплитуда наводок изменяется, а следовательно, изменяется и напряжение зажигания анодного промежутка. Типовая характеристика зажигания тиратрона МТХ-90 при рассмотренном способе управления приведена на рис. 3.

Таким образом, для зажигания тиратрона прикосновением к сетке необходимо, чтобы его катод был соединен с фазовым проводом сети, а длина проводника, контактирующего с сеткой, превышала критическую, определенную по характеристике зажигания.

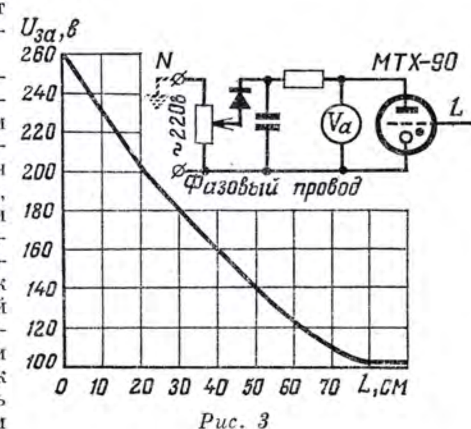


Рис. 3

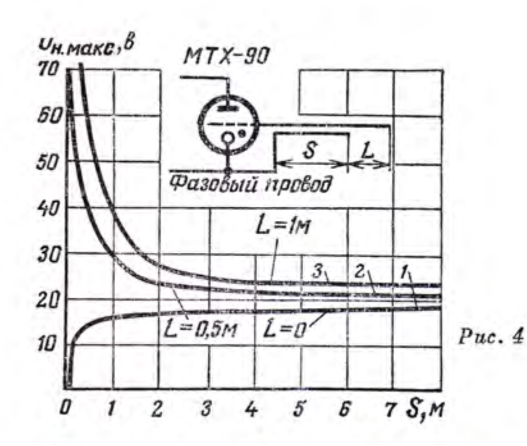


Рис. 4

Рис. 5

Может показаться, что длину сеточного проводника нельзя выбирать больше определенной, так как иначе тиратрон будет зажигаться самопроизвольно. Однако в действительности его длина может составлять несколько десятков метров. Необходимо лишь блокировать сеточный проводник по всей длине или частично другим, соединенным с фазовым проводом (рис. 4). Чем ближе расположены проводники, тем сильнее блокируются свободные заряды сеточного проводника и тем меньше наведенное напряжение на сетке.

Кривая *1* показывает, как изменяется амплитуда наведенного напряжения при удлинении проводников, соединенных с сеткой и катодом, и отсутствии на сеточном проводнике свободного участка *L*. Даже при длине 8 *м* наведенное напряжение менее 20 *в*, а чувствительность сетки составляет $3{,}5\cdot10^{-3}$ *в/см*.

Кривые *2* и *3* характеризуют изменение $U_{н.макс}$ для случаев, когда неблокированный участок составляет 0,5 и 1 *м* соответственно. Сравнивая ординаты кривых *1* и *2*, можно рассчитать изменение амплитуды наведенного напряжения при подключении проводника длиной 0,5 *м*. Так, если он подключен непосредственно к сетке, то амплитуда наводок составляет примерно 70 *в*, а на расстоянии 8 *м* он увеличивает амплитуду всего лишь на 2 *в*. Иными словами, 1 *см* длины свободного участка проводника на удалении 8 *м* повышает амплитуду наводок на 0,04 *в*. Прикосновение к проводнику рукой на этом расстоянии повышает амплитуду в среднем на 30 *в*.

Чувствительность тиратрона к наводкам можно регулировать, изменяя взаимное расположение сеточного проводника и питающих шин (рис. 5). Следует отметить, что при увеличении анодного напряжения выше 200 *в*, для зажигания разряда в лампе не обязательно прикасаться к выводу сетки или соединенному с ней проводнику. Достаточно приблизить к нему другой проводник, желательно заземленный.

Как видно из рис. 2 и 3, рассмотренный способ управления зажиганием тиратронов наиболее эффективен при повышенных анодных напряжениях. Он может найти широкое применение в различных устройствах автоматики. В целях безопасности работы с устройствами, использующими описанный способ управления зажиганием тиратрона, сетку последнего следует соединять с контактом через резистор сопротивлением 100—150 *ком*.

г. Барнаул

ПРОСТОЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

В широко распространенных низковольтных стабилизаторах постоянного тока на транзисторах достаточно трудно обеспечить выходное напряжение меньшее, чем напряжение стабилизации опорного элемента.

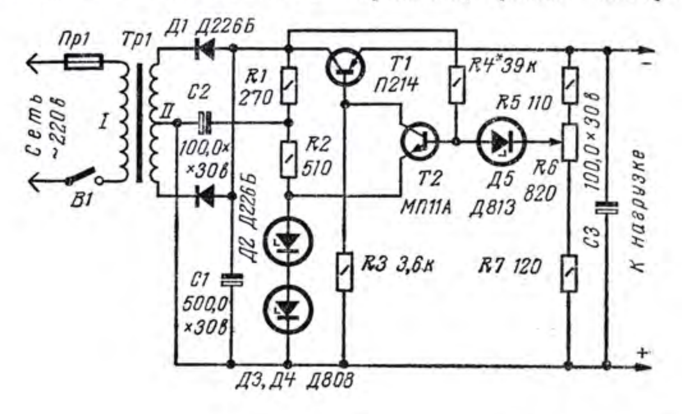
Стабилизатор, схема которого показана на рисунке, имеет минимальное выходное напряжение около 3 *в*, а максимальное — 15 *в*. Это достигнуто за счет несколько видоизмененного схемного построения стабилизатора. Выходное сопротивление стабилизатора 0,4 *ом*.

При выходном напряжении 10 *в* и токе нагрузки 20 *ма* коэффициент стабилизации равен 300; при 100 *ма* — 260; при 200 *ма* — 200; при 300 *ма* — 80. В таблице приведены значения амплитуды пульсаций при различных режимах нагрузки.

Стабилизатор содержит трансформатор *Тр1*, двухполупериодный выпрямитель со средней точкой на диодах *Д1* и *Д2*, сглаживающий конденсатор *С1* питания силовой цепи, сглаживающий фильтр для питания управляющих цепей, состоящий из резистора *R1* и конденсатора *С2*, и собственно устройство стабилизации, собранное на транзисторах *Т1* (регулирующий элемент) и *Т2* (управляющий элемент).

Стабилитроны *Д3* и *Д4* и резистор *R2* образуют источник опорного напряжения, который стабилизирует потенциал эмиттера транзистора *Т2* относительно общего плюсового провода стабилизатора.

Стабилитрон *Д5* совместно с резисторами *R4*, *R6* и *R7* образует второй источник опорного напряжения. Таким образом, к переходу база—эмиттер транзистора *Т2* приложено напряжение, равное алгебраической



сумме напряжений: на стабилитронах *Д3*, *Д4*, на стабилитроне *Д5* и на нижнем плече делителя *R5*, *R6*, *R7* выходного напряжения. Протекающий под действием этого суммарного напряжения коллекторный ток транзистора *T2* создает некоторое падение напряжения на нагрузочном резисторе *R3*. Это напряжение приложено ко входу регулирующего транзистора *T1*, включенного по схеме эмиттерного повторителя. Поэтому выходное напряжение стабилизатора определяется падением напряжения на резисторе *R3*. Важно заметить, что напряжение на резисторе *R3* является частью опорного напряжения первого источника (на стабилитронах *Д3*, *Д4*), а именно, разностью между этим опорным напряжением и падением напряжения на транзисторе *T2*. Следовательно, дестабилизирующее влияние входного напряжения на цепь базы регулирующего транзистора *T1* незначительно. Кроме того, оно приложено к этой цепи через весьма большое сопротивление коллектор—эмиттер транзистора *T2*. Такое построение стабилизатора обеспечивает его высокие качественные характеристики при сравнительно простой схеме.

Ток нагрузки, $I_{нагр}$, *ма*	Амплитуда пульсаций, $U_{m.пульс}$, *мв* при выходном напряжении, $U_{вых}$, *в*		
	5	10	15
20	3	7	10
100	9	15	20
200	20	40	50
300	30	60	70

Применение стабилитрона *Д5* в цепи базы транзистора *T2* обеспечивает расширение пределов регулирования выходного напряжения, так как в этом случае напряжение, снимаемое с делителя *R5*, *R6*, *R7*, может быть небольшим. Через резистор *R4* осуществляется обратная связь, компенсирующая отклонения входного напряжения от установленного.

Следует отметить, что ток, протекающий через стабилитрон *Д5*, значительно меньше минимального паспортного значения тока стабилизации выбранного стабилитрона. Однако в связи с тем, что стабилитрон работает без нагрузки, при изменении режима работы стабилизатора ток через стабилитрон *Д5* изменяется незначительно и напряжение на нем почти постоянно. Динамическое сопротивление стабилитрона при этом

(Окончание на стр. 53)

В 1970 году в нескольких номерах нашего журнала инженер В. А. Васильев подробно описывал конструкцию, на базе которой радиолюбитель мог самостоятельно построить портативный однодиапазонный приемник прямого усиления с выходной мощностью около 100 мвт, а затем преобразовать его в двух-трехдиапазонный супергетеродин с выходной мощностью до 600—800 мвт. Однако приемник имел относительно большие размеры, содержал все же много деталей, требовал для питания гальванические элементы большой емкости, что не устраивало некоторую часть начинающих радиолюбителей.

В публикуемой здесь статье того же автора, адресуемой малоопытным радиолюбителям, рассказывается об устройстве аналогичного трансформируемого транзисторного приемника, но малогабаритного, при разработке которого учтены пожелания читателей нашего журнала. В приемнике используются наиболее распространенные и доступные детали и узлы, имеющиеся в розничной продаже, а также высылаемые по почте Центральной базой Посылторга и Московской межреспубликанской базой Центросоюза.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ



Внешний вид этого приемника, смонтированного в корпусе размерами 108×108×36 *мм*, показан на фотографии в заголовке статьи. Питание приемника осуществляется от батареи «Крона», энергии которой хватает для непрерывной работы со средней громкостью в течение 30—60 *час*. Приемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 3—4 *в*.

Максимальная выходная мощность приемника 70—150 *мвт*.

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Принципиальная схема исходного варианта приемника показана на 3-й стр. вкладки. Это приемник прямого усиления. Он состоит из магнитной антенны *Ан1*, двухкаскадного усилителя высокой частоты (ВЧ) на транзисторах *T1* и *T2*, детектора на диодах *Д1*, *Д2* и двухкаскадного усилителя низкой частоты (НЧ) на транзисторах *T3*—*T5* с электродинамическим громкоговорителем *Гр1* на выходе.

Магнитной антенной, преобразующей сигналы радиостанций в электрические колебания ВЧ, является катушка индуктивности *L1* с ферритовым стержнем внутри. Настройка ее контура на частоту принимаемой станции осуществляется конденсатором переменной емкости *C1*. Подстроечным конденсатором *C2*, подключенным параллельно конденсатору *C1*, устанавливают границу высокочастотного участка диапазона. Он нужен будет и для супергетеродинного варианта приемника.

Транзисторы *T1* и *T2* обеспечивают усиление ВЧ сигнала по напряжению примерно в 1000 раз. Но на вход усилителя подается не все напряжение, действующее на катушке *L1* магнитной антенны, а лишь его небольшая часть, снимаемая с катушки связи *L2*, находящейся на каркасе катушки *L1* и содержащей значительно меньшее число витков.

Диапазон волн, перекрываемый приемником, определяется данными контура *L1C1C2* магнитной антенны.

В описываемом приемнике для начального смещения на базах транзисторов используется один общий источник стабилизированного постоянного напряжения. Его роль выполняет диодный стабилизатор напряжения, образуемый резистором *R7* и кремниевыми диодами *Д3* и *Д4*. Здесь используется свойство диодов поддерживать практически неизменным падение постоянного напряжения на них при прямом токе более 0,5—0,6 *ма*. Два диода типа Д101—Д106 обеспечивают стабилизированное напряжение, равное примерно минус 1,7 *в* (измеряют относительно плюсового проводника). Необходимый ток через диоды *Д3* и *Д4* определяется сопротивлением резистора *R7*.

На базу транзистора *T3* стабилизированное напряжение смещения по-

дается с катода диода *Д3* через резистор *R8*, на базу транзистора *T1* — с эмиттера транзистора *T3* через «заземленный» проводник, резистор *R1* и катушку связи *L2*, на базы транзисторов *T4* и *T5* — с резистора *R10* в эмиттерной цепи транзистора *T3* через соответствующие половины вторичной обмотки трансформатора *Тр1*. Поскольку связь между транзисторами *T1* и *T2* непосредственная, начальное напряжение смещения на базе транзистора *T2* также оказывается стабилизированным.

Так совместное использование диодов *Д3*, *Д4* и транзистора *T3* позволило поддерживать на нулевом проводе приемника относительно «плюса» питания стабильное напряжение смещения минус 1,5 *в* как при значительном снижении напряжения источника питания, так и при использовании транзисторов с $B_{ст}$ 10—15, требующих относительно больших токов смещения в цепях их баз.

Конденсатор *C5*, шунтирующий резистор *R4*, устраняет отрицательную обратную связь между эмиттером и базой транзистора *T2*, которая может снизить усиление второго каскада ВЧ. Конденсатор *C3* — разделительный. Его емкостное сопротивление на самых низших радиочастотах (150 *кгц*) должно быть в несколько раз меньше входного сопротивления первого каскада усилителя ВЧ. Этому требованию отвечает конденсатор емкостью не менее 0,01 *мкф*.

Детектор приемника выполнен по схеме удвоения выходного напряжения. С усилителем ВЧ он связан через конденсатор *C4*. Конденсатор *C6* этого каскада является фильтрующим, переменный резистор *R5* — нагрузкой детектора и одновременно регулятором громкости. Резистор *R5* совмещен с выключателем питания *B1*.

Усилитель НЧ приемника двухкаскадный: предварительный на транзисторе *T3* и оконечный на транзисторах *T4* и *T5*. Связь между ними осуществляется с помощью согласующего трансформатора *Тр1*, первичная обмотка которого включена в коллекторную цепь транзистора *T3*, а вторичная (с отводом от середины) в цепи баз транзисторов *T4* и *T5*.

Оконечный каскад выполнен по двухтактной схеме усиления мощности, коэффициент полезного действия которого достигает 55—65%. Для связи между этим каскадом и громкоговорителем *Гр1* используется выходной трансформатор *Тр2*.

Суммарный ток покоя коллекторных цепей транзисторов *T4* и *T5* определяется напряжением начального смещения и в среднем составляет 1,5—2 *ма*. Максимальный ток, потребляемый приемником от батареи, определяется его максимальной выходной мощностью, который, в свою очередь, зависит от используемых трансформаторов и может быть в пределах 15—35 *ма*.

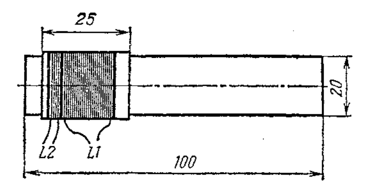


Рис. 1

Конденсатор *C11*, шунтирующий источник питания по переменному току, а также развязывающий фильтр *R6C8*, через который подается питание на коллекторы транзисторов *T1* и *T2*, предотвращают самовозбуждение приемника, которое может возникать из-за паразитных связей между каскадами через общий источник питания. Конденсатор *C10*, блокирующий первичную обмотку выходного трансформатора *Тр2*, улучшает качество звучания громкоговорителя.

Детали. В усилителе ВЧ можно использовать наиболее распространенные высокочастотные транзисторы типа П401, П402, П403, П422, П423, а также ГТ309 и ГТ322 с любыми буквенными индексами. Для усилителя НЧ можно использовать низкочастотные транзисторы МП39—МП42, а также типов МП20, МП21, МП25, МП26, входящие в наборы транзисторов, предназначенные для радиолюбителей. Транзисторы *T4* и *T5* должны иметь близкие значения коэффициента $B_{ст}$=30—60. Остальные транзисторы могут иметь коэффициент $B_{ст}$ от 10 до 300 без какого-либо дополнительного подбора их по параметрам.

Диоды *Д1* и *Д2* — германиевые, точечные, типов Д9Б—Д9Е. Диоды *Д3* и *Д4* также точечные, но кремниевые, типа Д104 или Д105. Два кремниевых диода можно заменить пятью включенными последовательно германиевыми диодами Д9Б—Д9Е.

Постоянные резисторы типа ВС-0,125, МЛТ-0,25 или УЛМ; переменный резистор типа СП3-3в на 4,7—6,8 *ком*. Для настройки входной цепи приемника используется одна секция блока конденсаторов переменной емкости (КПЕ) чехословацкой фирмы «Тесла». Вторая секция блока в дальнейшем будет работать в гетеродине супергетеродинного варианта приемника. Подстроечный конденсатор *C2* типа КПК-М с наибольшей емкостью 25—30 *пф*.

Конденсаторы постоянной емкости должны быть керамическими, типа КЛС емкостью 0,01—0,022 *мкф* (*C3*, *C4*, *C6*) и 0,033—0,047 *мкф* (*C5* и *C10*). Электролитические конденсаторы *C7*, *C8*, *C9*, *C11* типа К50-3 или ЭМ-Н.

Трансформаторы *Тр1* и *Тр2* готовые, от любого малогабаритного приемника с выходной мощностью не более 150 *мвт*. Если желательно увеличить срок службы батареи питания, то целесообразно применить трансформаторы от приемников с выходной мощностью до 70 *мвт*, например «Сигнал», «Нейва», «Планета», «Мир». Для получения возможно бо́льшей выходной мощности (до 150 *мвт*), следует применять трансформаторы от приемников типа «Селга», «Спорт-2», «Сокол-4». При этом, естественно, срок службы батареи будет минимальным. Трансформаторы от приемников типа «Нева», «Сокол» могут обеспечить выходную мощность до 100 *мвт*. Такую же мощность обеспечивают трансформаторы типа ТСКП (согласующий) и ТВКП (выходной), высылаемые Центральной базой Посылторга.

Громкоговоритель *Гр1* типа 0,1ГД-6 или 0,1ГД-8, 0,1ГД-12. Возможно использование громкоговорителя типа 0,2ГД-1, но в этом случае качество и громкость звука могут быть несколько хуже.

Катушки *L1* и *L2* (рис. 1) намотаны на каркасе из плотной бумаги (или прессшпана), свободно перемещающемся по ферритовому стержню марки 400НН размерами 3×20×100 *мм*, проводом ПЭЛШО или ПЭВ-1 0,12—0,15. Катушки средневолнового диапазона, намотанные в один слой, виток к витку, содержат: *L1*—50 витков, *L2*—5 витков такого же провода. Катушки длинноволнового диапазона наматывают внавал. В этом случае катушка *L1* должна содержать 180 витков, *L2*—10 витков.

Конструкция. Все детали приемника, кроме громкоговорителя и батареи питания, смонтированы на плате, изготовленной из листового гетинакса или текстолита толщиной 2 *мм* по чертежу на вкладке. Прямоугольный вырез сбоку предназначен для установки батареи «Крона», а большой круговой вырез — для магнитной системы громкоговорителя, диффузородержатель которого закрепляется непосредственно на передней панели корпуса приемника с внутренней стороны. Три отверстия диаметром 7 *мм* предназначаются для крепления сердечников катушек индуктивности супергетеродинного варианта приемника. Шесть отверстий диаметром 4 *мм* служат для крепежных винтов М3, причем три из них используются в качестве фиксаторов платы внутри корпуса приемника, два других — для закрепления на плате вспомогательного кронштейна с закрепленным на нем стержнем магнитной антенны и конденсатором переменной емкости и один — для закрепления ведущего шкива верньерного механизма настройки.

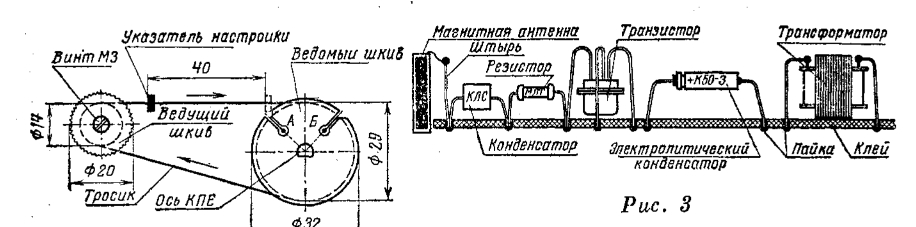


Рис. 3

Рис. 2

Кронштейн, конструкция которого показана на вкладке, изготовлен из листового немагнитного металла (медь, латунь, алюминий) толщиной 0,5—0,8 *мм*.

Упрощенная кинематическая схема верньерного механизма показана на рис. 2. Ведомый шкив, надетый с трением на полуось КПЕ, выпилен из листового органического стекла толщиной 3—4 *мм*, ведущий шкив — из органического стекла толщиной 6 *мм*. Штриховыми линиями на шкивах показана глубина канавок для тросика, с помощью которого осуществляется связь между шкивами. Роль тросика может выполнять шелковая или капроновая нить. С помощью металлической или пластмассовой цилиндрической шпонки один конец нити закрепляют в отверстии *А* ведомого шкива и по канавке перебрасывают на противоположный край шкива в направлении, указанном стрелкой. Далее нить полтора раза оборачивают по канавке ведущего шкива и затем переводят в канавку ведомого шкива, где ее после натяжения фиксируют шпонкой в отверстии *Б*.

Указатель настройки, укрепленный на тросике, сделан из пластмассы яркого цвета.

Детали располагают с одной стороны платы (рис. 3), а пайку выводов деталей и соединительных проводников производят с другой стороны. Такой монтаж практически полностью исключает повреждение деталей в процессе пайки. В качестве опорных точек использованы пустотелые заклепки, запрессованные в отверстия диаметром 2,5 *мм* в монтажной плате. Такие заклепки можно сделать из штырьков негодных радиоламп с октальным цоколем, например, типа 6А7, 6П9.

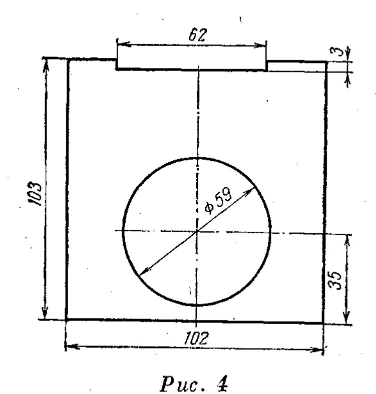


Рис. 4

Сначала на плате закрепляют кронштейн с установленными на нем блоком КПЕ и стержнем магнитной антенны. Затем с помощью клея на плате крепят сердечники трансформаторов. Выводы катушек индуктивности и обмоток трансформаторов припаивают к вспомогательным стойкам, что позволит в дальнейшем вносить изменения и усовершенствования в приемник, не боясь испортить детали. Кронштейн следует «заземлить».

В качестве монтажных проводников на самой плате можно использовать одножильный провод диаметром 0,3—0,5 *мм* с изоляцией. Для подключения батареи и громкоговорителя пригоден лишь многожильный провод. Общий вид монтажной платы показан на вкладке.

Корпус приемника сделан из листового цветного непрозрачного органического стекла толщиной 2 *мм*. Детали корпуса склеены дихлорэтаном. Но корпус можно склеить и из двухмиллиметровой фанеры. Громкоговоритель приклеивают к передней панели корпуса приемника, изготовленной из такого же материала по чертежу на рис. 4. Вырез в верхней кромке панели предназначен для фиксации в вертикальной плоскости указателя настройки. С наружной стороны панель защищается от механических повреждений декоративной металлической решеткой или сеткой.

Шкалу настройки можно выполнить из прозрачного органического стекла и выгравировать шилом на обратной стороне первые цифры сотен или тысяч метров выбранного диапазона волн. Градуируют шкалу по показаниям шкалы настройки промышленного приемника.

Налаживание приемника начинают с проверки правильности монтажа. При этом особое внимание необходимо обратить на полярность включения выводов диодов, электролитических конденсаторов, батареи. После этого можно включить питание, вывести регулятор громкости влево до упора и плавным вращением ведущего шкива настройки попытаться настроить приемник на какую-либо станцию. Если это удастся, то можно считать, что приемник собран правильно.

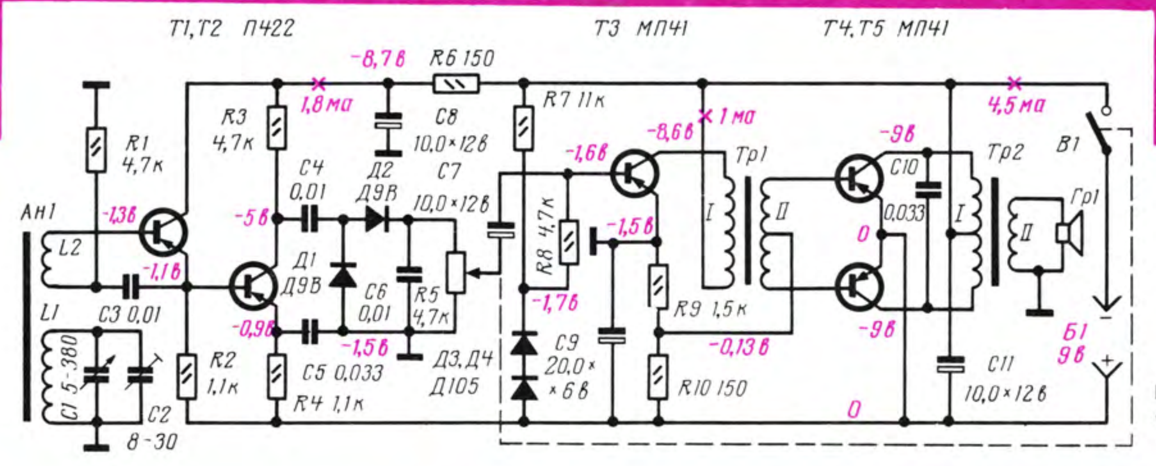
Дальнейшая работа по налаживанию приемника сводится к установке границ выбранного диапазона волн. Низкочастотную границу диапазона (570 *м* диапазона СВ или 2000 *м* диапазона ДВ) подгоняют путем перемещения катушки магнитной антенны по ферритовому стержню. При этом указатель настройки должен находиться в крайнем правом положении. Высокочастотную границу диапазона (190 *м* диапазона СВ и 700 *м* диапазона ДВ) устанавливают подстроечным конденсатором *С2*. Указатель настройки при этом должен находится в крайнем левом положении, то есть в положении наименьшей емкости конденсатора *С1*.

Правильно собранный приемник обладает чувствительностью около 5—10 *мв/м* в диапазоне СВ и 10—15 *мв/м* в диапазоне ДВ, которая обеспечивает прием в вечернее время сигналов радиостанций, удаленных на расстояние сотен и даже тысячи километров.

Но случается, что собранный приемник молчит. Это значит, что в приемнике оказались неисправные детали, либо допущены ошибки при монтаже, которые не были обнаружены при визуальном осмотре. Неисправные детали или ошибки можно выявить по результатам измерений режимов работы транзисторов по постоянному току с помощью высокоомного вольтметра и миллиамперметра. В качестве таких измерительных приборов можно использовать авометр, например, типа Ц-20. Напряжения на электродах транзисторов измеряют относительно плюса питания, а токи коллекторов — в разрывах этих цепей, обозначенных на схеме крестиками. В исправном каскаде измеренные напряжения и токи не должны отличаться от указанных на схеме более чем на 15% в большую или меньшую сторону.

Несколько улучшить работу приемника и увеличить его «дальнобойность» можно увеличением коллекторных токов транзисторов. Сделать это можно путем уменьшения сопротивления резистора *R7* в цепи стабилизатора напряжения смещения. Но его сопротивление не должно быть меньше 5,1 *ком*, иначе сильно возрастет ток, потребляемый приемником от батареи, уменьшится постоянное напряжение между коллектором и эмиттером транзистора *Т2*, что может быть причиной неустойчивой работы приемника.

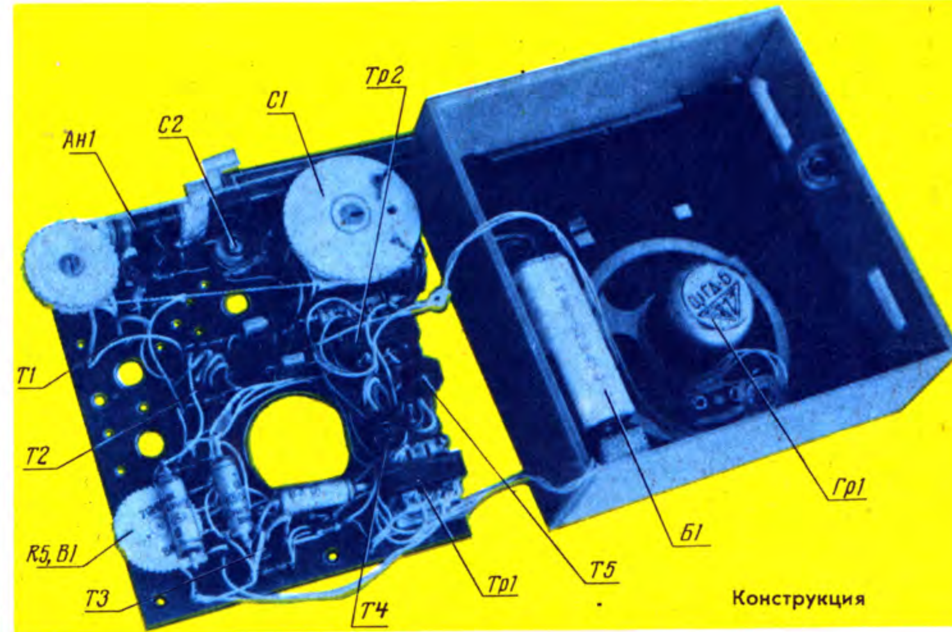
(Окончание следует)



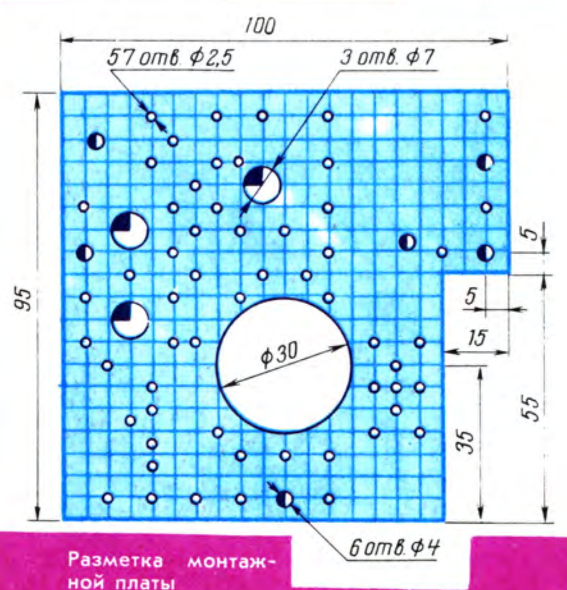
Принципиальная схема



Кронштейн блока КПЕ и крепление на нем ферритового стержня магнитной антенны



Конструкция



Разметка монтажной платы

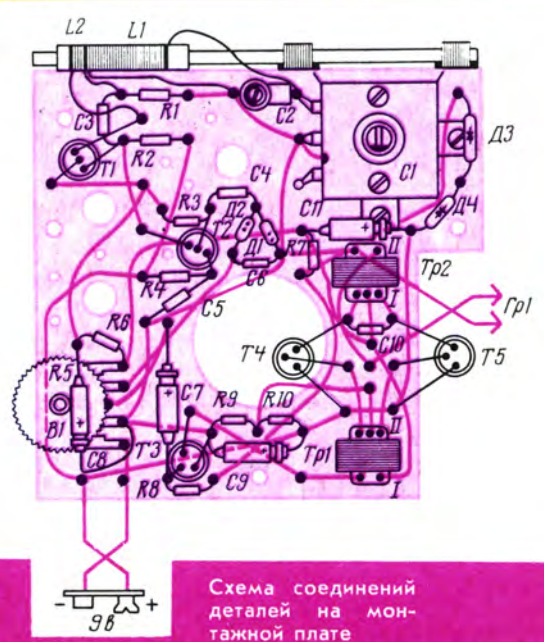


Схема соединений деталей на монтажной плате

Монтажная плата радиоприемника

Транзисторный приемник „Сокол-403"

Инж. Л. НОВОСЕЛОВ

Конструкция магнитной антенны

Ход указателя 51 мм

Кинематическая схема верньерного устройства: 1 — ролик; 2 — указатель настройки; 3 — ролик с ручкой настройки; 4 — шкив конденсатора переменной емкости; 5 — пружина; 6 — тросик.

Приемник «Сокол-403» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных (150—408 *кгц*) и средних (525—1605 *кгц*) волн. Прием станций ведется на внутреннюю магнитную антенну, или на внешнюю антенну, которая подключается через специальное гнездо. Чувствительность приемника в диапазонах ДВ и СВ при приеме на внутреннюю антенну, выходной мощности 5 *мвт* и отношении сигнал/шум не менее 20 *дб* составляет соответственно 1,0 и 0,5 *мв/м*; избирательность по соседнему каналу при расстройке на ±10 *кгц* не менее 20 *дб*, а ослабление зеркального канала не менее 16 *дб* в диапазоне ДВ и не менее 20 *дб* в диапазоне СВ. Система АРУ приемника обеспечивает изменение выходного напряжения на 10 *дб* при изменении входного напряжения на 26 *дб*. Диапазон ручной регулировки громкости 30 *дб*.

Диапазон рабочих частот по звуковому давлению 450—3000 *гц*. Номинальное звуковое давление — 0,13 *н/м²*.

Питается приемник от батареи «Крона» или от аккумулятора 7Д-0,1, напряжением 9 *в*. Ток покоя 7 *ма*. В комплект «Сокола-403» входит зарядное устройство, которое обеспечивает заряд аккумуляторной батареи при выключенном приемнике без изъятия аккумулятора из корпуса. Работоспособность приемника сохраняется при уменьшении напряжения питания до 5,6 *в*.

Размеры приемника 157×92×40*мм*, вес (без источника питания) 400 *г*.

Принципиальная схема. Преобразователь частоты радиоприемника «Сокол-403» (рис. 1) выполнен на транзисторе *T1* по схеме с совмещенным гетеродином. Напряжение сигнала с входных цепей поступает непосредственно на базу транзистора *T1*, таким образом, для принимаемого сигнала этот транзистор включен по схеме с общим эмиттером.

При переходе с диапазона на диапазон входные и гетеродинные цепи коммутируют переключателем *B1*. Связь между контурами входной цепи и базой транзистора *T1* преобразователя частоты — трансформаторная. Гетеродин собран по трехточечной схеме с трансформаторной связью. Колебания гетеродина поступают в цепь эмиттера транзистора *T1* с части витков катушки *L6* или *L8* в зависимости от выбранного диапазона. Резистор *R3* совместно с резисторами *R1* и *R2* служит для температурной стабилизации каскада.

Преобразователь частоты нагружен на трехконтурный фильтр сосредоточенной селекции, обеспечивающий заданную избирательность приемника. Связь преобразователя с фильтром — трансформаторная, а с первым каскадом усилителя ПЧ — автотрансформаторная. Ширина полосы пропускания ФСС определяется емкостями конденсаторов связи *C16* и *C18* и составляет около 8 *кгц* на уровне 6 *дб*. Для исключения самовозбуждения приемника на высокочастотном конце СВ диапазона в коллекторную цепь транзистора *T1* включен конденсатор *C13*.

Усилитель ПЧ — двухкаскадный. Он выполнен на транзисторах *T2* и *T3*, включенных по схеме с общим эмиттером. Первый каскад усилителя ПЧ — резистивный, а второй — резонансный с частичной нейтрализа-

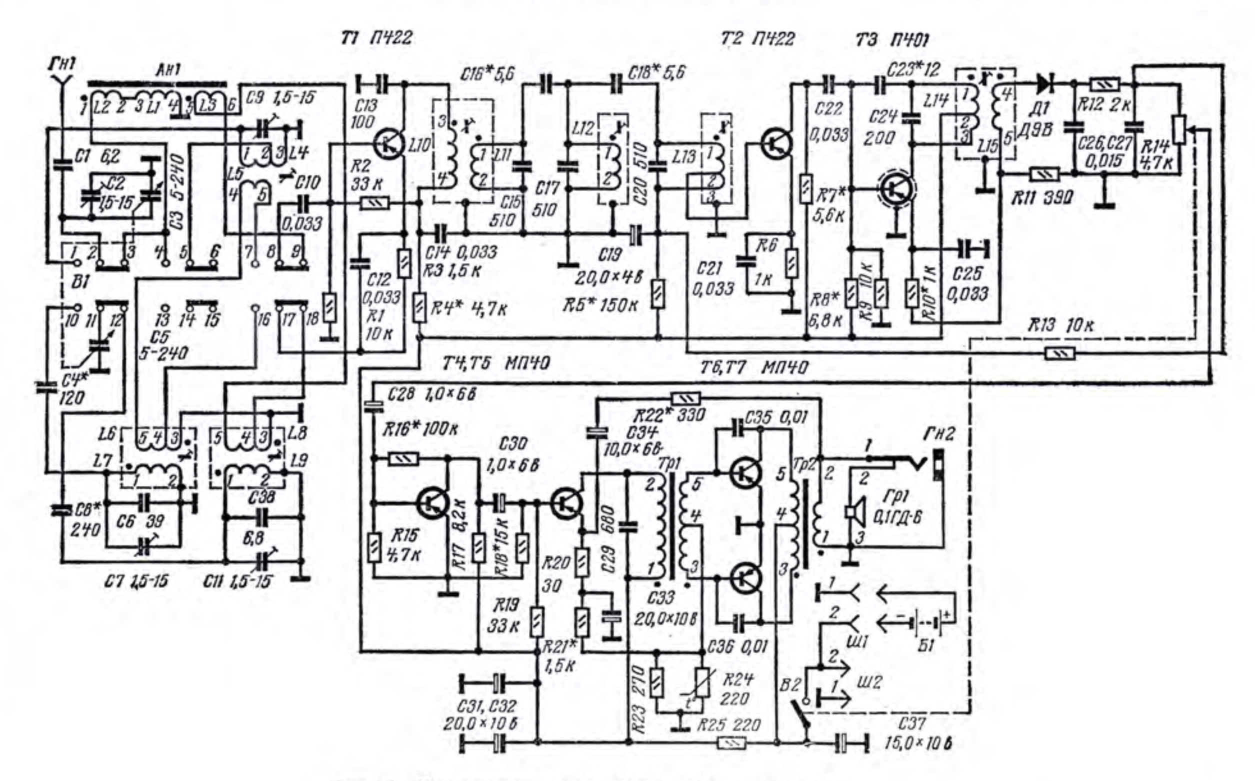


Рис. 1. Принципиальная схема радиоприемника.

Таблица 1

Напряжение на электродах транзисторов, *в*	*T1*	*T2*	*T3*	*T4*	*T5*	*T6*	*T7*
$U_б$	−0,95	−0,8	−1,0	−0,12	−2,2	−0,12	−0,12
$U_э$	−0,8	−0,55	−0,9	0	−2,0	0	0
$U_к$	−5,3	−5,1	−8,2	−4,2	−7,8	−9,0	−9,0

цией, компенсирующей внутреннюю обратную связь в транзисторе *T3*. Емкость нейтродинного конденсатора *C23* подбирается при настройке. Частичная нейтрализация позволила повысить коэффициент усиления второго каскада усилителя ПЧ до 100—120. Первый каскад усилителя ПЧ нагружен на резистор *R7*, нагрузкой второго каскада является контур *L14*, *C24* с полосой пропускания 35—40 *кгц* на уровне 3 *дб*.

Детектор выполнен на диоде *Д1* по схеме с последовательным включением нагрузки, функции которой выполняет регулятор громкости *R14*, объединенный с выключателем питания *В2*. Фильтр высокочастотной составляющей продетектированного напряжения состоит из резистора *R12* и конденсаторов *C26*, *C27*. Постоянная составляющая продетектированного сигнала используется для автоматической регулировки усиления. Напряжение АРУ снимается с резистора *R14* и через фильтр *R13*, *C19* подается на базу транзистора *T2*.

Усилитель НЧ трехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе *T4* по схеме с общим эмиттером и нагружен на резистор *R17*. Каскад охвачен отрицательной обратной связью, напряжение которой из цепи коллектора транзистора *T4* через резистор *R16* подается в цепь его базы. Второй каскад усилителя НЧ выполнен на транзисторе *T5* и нагружен на согласующий трансформатор *Тр1*. Выходной каскад усилителя НЧ двухтактный, собран он на транзисторах *T6* и *T7* по трансформаторной схеме. Нагрузкой этого каскада служит выходной трансформатор *Тр2*, во вторичную обмотку которого включен громкоговоритель 0,1ГД-6.

Напряжение смещения на базы транзисторов *T6* и *T7* снимается с делителя *R20*, *R21*, *R23*, *R24*, включенного в цепь эмиттера транзистора *T5*. Два последних каскада усилителя НЧ охвачены отрицательной обратной связью через цепочку *R22*, *C34*. Конденсаторы *C35*, *C36* корректируют частотную характеристику усилителя и устраняют фазовый сдвиг в области высших звуковых частот. Терморезистор *R24* совместно с резистором *R23* обеспечивает температурную стабилизацию выходного каскада усилителя НЧ. Для устранения паразитных колебаний первичная обмотка согласующего трансформатора зашунтирована конденсатором *C29*.

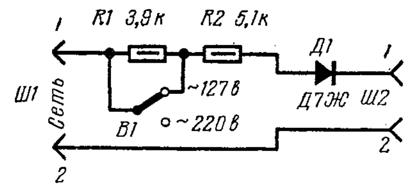


Рис. 2. Зарядное устройство.

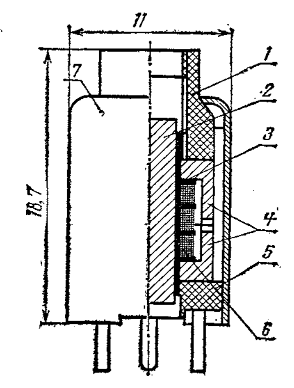


Рис. 3. Конструкция контура ПЧ. 1 — корпус, 2 — подстроечный сердечник, 3 — каркас катушки, 4 — чашки броневого сердечника, 5 — основание, 6 — катушка, 7 — экран.

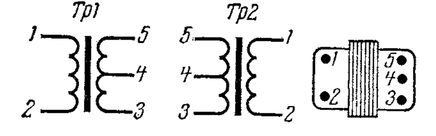


Рис. 4. Распайка выводов трансформаторов Тр1 и Тр2.

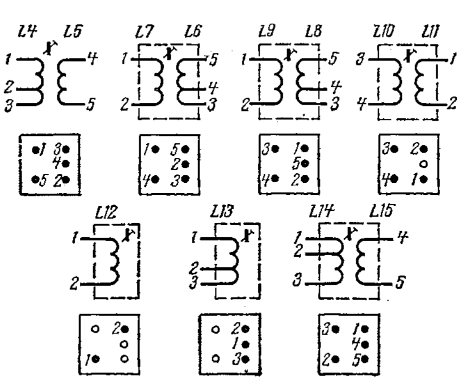


Рис. 5. Распайка выводов высокочастотных катушек.

Для более устойчивой работы приемника в цепь питания включен развязывающий фильтр *R25*, *C37*, *C31*, *C32*. Через гнездо *Гн2* к приемнику может быть подключен малогабаритный телефон ТМ-2. Разъем *Ш1* служит для подключения батареи питания, а разъем *Ш2* — зарядного устройства в случае использования аккумуляторов. Принципиальная схема зарядного устройства приведена на рис. 2.

Режимы транзисторов приемника по постоянному току указаны в табл. 1.

Конструкция и детали. Корпус приемника выполнен из цветного ударопрочного полистирола.

Передняя часть корпуса является несущей конструкцией, к ней крепится монтажная (печатная) плата и громкоговоритель.

Ручки настройки и регулятора громкости выведены на правую боковую стенку корпуса, а телефонное гнездо — на левую. На задней стенке корпуса расположены антенное гнездо, ручка переключателя диапазонов, углубление для подключения разъема *Ш2* и съемная крышка отсека питания.

Замедление хода КПЕ достигается при помощи шкивов разных диаметров (см. 4-ю страницу вкладки).

Монтаж приемника выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса размером 118×75 *мм*.

В приемнике «Сокол-403» применены резисторы: *R14*—СП3—3в; *R24*—ММТ—13б; остальные — ВС;—0,125; конденсаторы *C1*, *C4*, *C6*, *C8*, *C13*, *C16*, *C18*, *C23*, *C24*, *C38* — КТ-10; *C31*, *C32*, *C37* — ЭМ-10; *C30*, *C28*, *C34* — ЭМ-6; *C19*, *C33* — ЭМ-4; *C15*, *C17*, *C20* — ПМ-1; *C10*, *C12*, *C14*, *C21*, *C22*, *C25*—*C27*, *C35*, *C36*, *C29*—КЛС-1; *C3*, *C5* — КПЕ-5 с подстроечными конденсаторами *C2*, *C7*, *C9* и *C11*, 1,5—15 *пф*.

Переключатель диапазонов *В1* продольно-движкового типа. Этот переключатель состоит из капроновой колодки, в гнезда которой вставлены контактные лепестки, и подвижной гетинаксовой планки с контактными ножами. Ножевые контакты в одном из двух фиксированных положений замыкают определенные группы кон-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Добротность	Частота проверки, *Мгц*	Намотка	Каркас	Сердечник	Примечание
L2 *1—2*	16	ЛЭШО 10×0,07	400	50	0,76	Рядовая плотная	Подвижный	Феррит 400НН 115×20×3 *мм*	*L3* поверх *L2*
L1 *3—4*	55	ЛЭШО 10×0,07				То же	»		
L3 *5—6*	5	ПЭВТЛ-1 0,15	—	—	—	Рядовая	»		
L4 *1—2—3*	110+434,5	*1—2* ПЭВ-1 0,06 *2—3* ПЭВ-1 0,08	9 000	100	0,24	Секционированная, внавал	Трехсекционный 10,5×6,4×3,7 *мм*	Броневой 600НН 4,0×8,6 *мм*, подстроечный 600НН 12,0×2,86 *мм*	
L5 *4—5*	32,5	ПЭВ-1 0,08	—	—	—				*L5* поверх *L4*
L7 *1—2*	50×2+ +50,5	ПЭВ-1,4×0,06	630	120	0,76	То же	То же	То же	*L6* поверх *L7*
L6 *3—4—5*	2,5+5,5	ПЭВ-1 0,15	—	—	—				
L9 *1—2*	31×3	ПЭВТЛ-1 5×0,06	240	120	0,76				*L8* поверх *L9*
L8 *3—4—5*	2+5,5	ПЭВ-1 0,15	—	—	—	»	»	»	
L10 *3—4*	20	ПЭВ-1 0,08	—	—	—	»			*L10* поверх *L11*
L11 *1—2*	32×3	ПЭВ-1 5×0,06	260	130	0,465	»	»	»	
L12 *1—2*	32×3	ПЭВ-1 5×0,06	260	130	0,465	»	»	»	—
L13 *1—2—3*	32×3 отвод от 86 витка	ПЭВ-1 5×0,06	260	130	0,465	»	»	»	—
L14 *1—2—3*	50,5+110	ПЭВ-1 0,08	790	90	0,465	»	»	»	*L15* рядом с *L14*
L15 *4—5*	110	ПЭВ-1 0,08	—	—	—				

Примечания: 1. Намотка всех катушек производилась против часовой стрелки.
2. Катушки *L6 — L7*, *L8 — L9*, *L10 — L11*, *L12 — L13* и *L14 — L15* заключены в луженые экраны размером 15×10,5×10,5 *мм*
3. Индуктивность катушек *L1—L3* измерялась при максимальном сближении катушек *L1—L2*, а индуктивность остальных — при полностью введенном подстроечном сердечнике.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Сопротивление постоянному току, *ом*
Тр1 *1—2* *3—4* *4—5*	1 900 320 320	ПЭВ-1 0,06 ПЭВ-1 0,08 ПЭВ-1 0,08	Пермаллой 50Н Ш3×6	310 38 38
Тр2 *3—4* *4—5* *1—2*	320 320 90	ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,29	Пермаллой 50Н Ш5×6	20 20 0,86

Примечание. Обмотки со средней точкой намотаны в два провода.

тактов. Переключатель имеет шесть таких групп. Контактные лепестки колодки устанавливают в специальные отверстия в печатной плате и крепят пайкой.

Намоточные данные катушек индуктивности приведены в табл. 2, а трансформаторов — в табл. 3. Конструкция магнитной антенны показана на вкладке, конструкция контуров — на рис. 3, распайка согласующего и выходного трансформаторов — на рис. 4, а высокочастотных катушек — на рис. 5.

Ленинград

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЯ ПЧ

Инж. В. БУРУНДУКОВ

Хорошая работа супергетеродинного приемника невозможна без стабильной частотной характеристики усилителя ПЧ с достаточно плоской вершиной и крутыми скатами. Формируют такую характеристику с помощью полосовых фильтров, фильтров сосредоточенной селекции, режекторных контуров, различных комбинаций Т, П, М-фильтров. Однако все эти способы формирования частотной характеристики не всегда приемлемы. Так, полосовые фильтры, отличаясь простотой, дают неудовлетворительную форму характеристики, особенно, в малокаскадных широкополосных усилителях. Нашедшие широкое применение фильтры сосредоточенной селекции и Т, П, М-фильтры обычно используются в первых каскадах усилителей ПЧ, и, вследствие этого, затрудняют настройку и не всегда позволяют получить нужную форму характеристики. Кроме того, все эти устройства вносят нежелательные фазовые искажения.

Значительно реже применяется в усилителях ПЧ детектор, работа которого основана на сложении двух сигналов, полученных с разных контуров двухконтурного полосового фильтра и продетектированных в различной полярности. Сигнал с контура *L1C2* (рис. 1) детектируется диодом *Д1* и в положительной полярности и выделяется на резисторе *R2* (его зависимость от частоты имеет форму кривой «*а*»). Сигнал с контура *L2C3* детектируется диодом *Д2* и в отрицательной полярности выделяется на резисторе *R3* (его зависимость от частоты имеет форму кривой «*б*»). Вследствие сильной связи между контурами эта кривая имеет двугорбую форму. Суммарный сигнал выделяется в цепи *R2* и *R3*, его зависимость от частоты имеет форму кривой «*в*». Для ликвидации отрицательных выбросов на выходе устройства включен диод *Д3*.

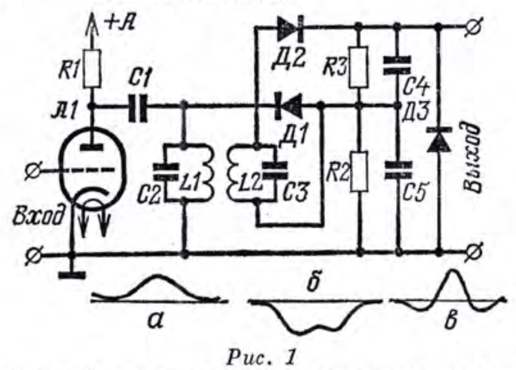


Рис. 1

Описанный детектор дает возможность выполнять предварительные каскады усиления с простейшими контурами, однако обладая хорошей эффективностью в формировании боковых скатов характеристики, он не позволяет регулировать крутизну каждого ската частотной характеристики усилителя ПЧ в отдельности.

Предлагаемый вниманию читателей режекторно-интегральный формирователь полосы частот РИФ по принципу работы аналогичен детектору, схема которого приведена на рис. 1, но отличается от него тем, что каждый скат характеристики формируется раздельно и независимо друг от друга. Причем можно разделить полосу частот на отдельные участки, подвергнуть формированию только один скат, изменить наклон характеристики, отрегулировать величину отрицательных выбросов.

На рис. 2 приведена схема режекторно-интегрального формирователя частотной характеристики усилителя ПЧ радиовещательного приемника. С анодным контуром выходного каскада усилителя ПЧ-*L1C5* связаны перестраиваемые режекторные контуры, которые изменяют крутизну ската резонансной характеристики.

Напряжение сигналов с режекторных контуров *L3C7* и *L4C8* детектируется диодами лампы *Л3* и выделяется на нагрузочном резисторе *R2* в полярности противоположной полярности основного сигнала, который снимается с контура *L2C6* детектируется диодом лампы *Л2* и выделяется на резисторе *R1*. Сложение двух напряжений происходит на суммирующей цепи *R1*+*R2*.

Изменяя связь между основным контуром *L1C5* и режекторными контурами *L3C7* и *L4C8*, можно

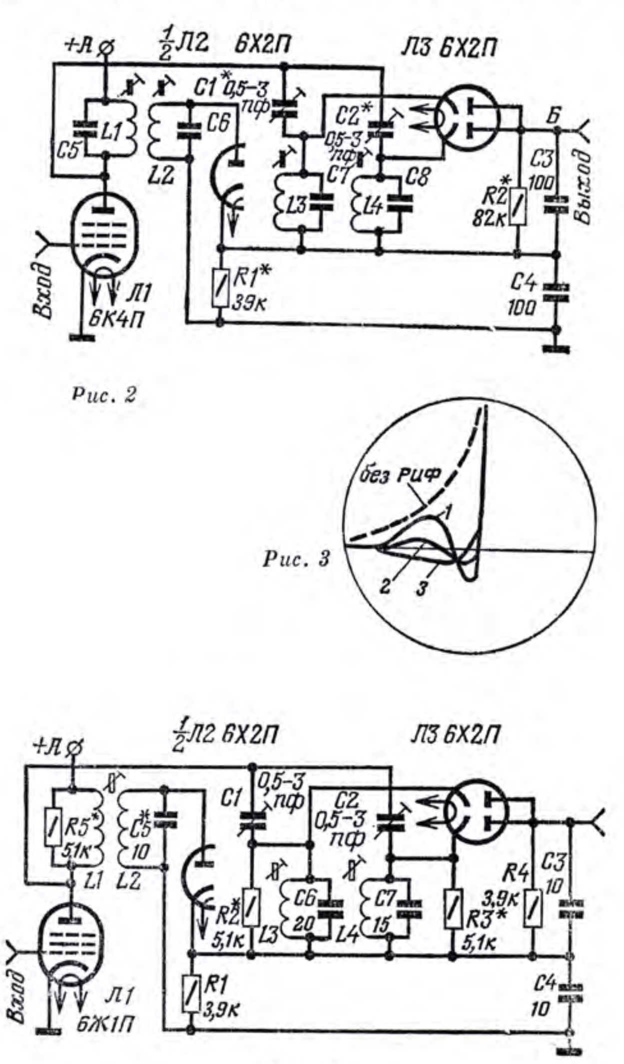


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

увеличивать или уменьшать отрицательные выбросы на суммарной характеристике. Регулировка связи производится или изменением расстояния между катушками индуктивности контуров или (что значительно удобнее) с помощью специальных полупеременных конденсаторов связи *C1* и *C2* (рис. 2), емкостью 0,5—3 *пф*.

На рис. 3 приведены скаты резонансной характеристики, полученные с помощью контуров с разными значениями добротности *Q*. Кривая *1* получена при сравнительно высокой добротности режекторного контура. Очень хорошая форма ската, но имеется отрицательный выброс. С понижением добротности контура отрицательный выброс уменьшается (кривые *2* и *3*), но одновременно уменьшается и крутизна ската характеристики. Полностью этот выброс может быть ликвидирован при установке второго режекторного контура с меньшим значением *Q*.

На рис. 4 показана схема усилителя ПЧ телевизора. Крутизна ската характеристики усилителя ПЧ регулируется резисторами *R2* и *R3*. Все катушки намотаны проводом ПЭЛШО 0,23, диаметр катушек 9 *мм*, сердечник латунный. Катушки *L1* и *L2* содержат 15 витков (намотка в два провода), *L3*—11 витков и *L4*—9 витков. Вместо лампового диода 6Х2П можно использовать полупроводниковые диоды Д2Е. Кроме достоинств, указанных в начале статьи, режекторные фильтры позволяют часть предварительных каскадов усилителя ПЧ, а иногда и полностью все каскады, выполнить по апериодической схеме, без резонансных контуров в анодно-сеточных цепях ламп.

г. Челябинск

ПРОСТОЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

(Окончание. Начало на стр. 45)

может значительно превышать паспортное значение. Резистор *R4* подбирают по максимальному коэффициенту стабилизации устройства.

При увеличении напряжения на выходе стабилизатора увеличивается падение напряжения на нижнем плече делителя *R5*, *R6*, *R7*. Это приводит к подзакрыванию транзистора *T2*, так как напряжения на стабилитронах *Д3*, *Д4* и *Д5* остаются неизменными. Коллекторный ток транзистора *T2* уменьшается, становится меньше и падение напряжения на резисторе *R3*. Так как это напряжение является входным для транзистора *T2*, то напряжение на выходе стабилизатора уменьшится до первоначального значения.

Трансформатор *Тр1* можно выполнить на сердечнике Ш20 с толщиной набора 30 *мм*. Первичная обмотка на 220 *в* должна содержать 1440 витков провода ПЭЛ 0,18; вторичная — 2×120 витков провода ПЭЛ 0,38. Радиатор транзистора *T1* должен обеспечивать мощность рассеяния не менее 5 *вт*. В случае применения радиатора меньших размеров необходимо пропорционально уменьшить ток нагрузки для выходного напряжения в пределах 3—7 *в*.

Стабилитроны *Д3* и *Д4* могут быть заменены одним стабилитроном. Следует иметь в виду, что стабилитроны *Д3*, *Д4* и *Д5* определяют диапазон регулировки выходного напряжения. При этом имеют место следующие соотношения:

$U_{вых.мин} \approx (U_{Д3,Д4} - U_{Д5} + 0{,}5)$ *в*,

$U_{вых.макс} \approx (U_{Д3,Д4} - 1)$ *в*, где $U_{Д3,Д4}$ — напряжение стабилизации цепочки диодов *Д3*, *Д4*.

Инж. С. НАЗАРОВ

Ф. В. Рosляков

UA3A разнесла в любительском эфире печальную весть — 18 ноября 1972 года скоропостижно скончался начальник радиоцентра ДОСААФ СССР Федор Васильевич Росляков. В ответ из десятков городов нашей страны, от многих зарубежных друзей шли и шли радиограммы с искренним соболезнованием.

Нет ни одного радиолюбителя, который бы не знал этого удивительного человека. Это был внимательный, чуткий товарищ, инициатор и энтузиаст многих радиолюбительских дел, радист высочайшего класса и выдающийся радиоспортсмен. Вся его жизнь была посвящена радио. Впервые он взялся за ключ в 1934 году, когда окончил Луганскую школу связи. Сначала это были мирные трудовые будни. В годы Великой Отечественной войны Росляков нес боевую радиовахту. Он служил на Балтийском флоте.

Биография Рослякова тесно связана с Антарктидой. Дважды в 1958 и 1963 годах Федор Васильевич в качестве радиста участвовал в четвертой и седьмой советских антарктических экспедициях. Тогда с шестого континента постоянно звучал позывной любительской станции.

В 1949 году началась работа Ф. В. Рослякова в организациях ДОСААФ. Он занимал должности начальника Калининградского радиоклуба оборонного Общества, инспектора отдела Управления технической подготовки ЦК ДОСААФ СССР, начальника радиокурса Центральной школы технической подготовки ЦК ДОСААФ СССР, а с 1956 года являлся начальником радиоцентра ДОСААФ СССР. И везде, где бы ни трудился Росляков, он всегда работал увлеченно, по-партийному, с величайшей ответственностью и добросовестностью относясь к порученному делу.

Росляков любил радиоспорт, много сил и труда отдавал его развитию. Он сам добился выдающихся спортивных успехов. Его рекорд в приеме радиограмм с записью на пишущей машинке уже многие годы является образцом спортивного подвига.

Ф. В. Росляков избирался членом ЦК ДОСААФ СССР, членом совета Федерации радиоспорта СССР, членом комитета по радиосвязи на коротких волнах, возглавлял квалификационно-дисциплинарную комиссию Федерации радиоспорта СССР.

За безупречное выполнение боевых заданий на фронтах Великой Отечественной войны и за выдающиеся спортивные достижения Ф. В. Росляков награжден орденами Трудового Красного Знамени и Красной Звезды и девятью медалями.

Светлая память о Ф. В. Рослякове всегда будет жить в наших сердцах.

Литература по радиоэлектронике в 1973 году

Наши читатели уже привыкли к тому, что в первых номерах журнала мы обычно знакомим их с планами столичных издательств, рассказываем о том, какие книги, брошюры, справочники и учебные пособия по вопросам радиоэлектроники готовятся к выпуску в новом году. Не изменяя этой традиции, сообщаем, какие новинки для радиолюбителей и радиоспециалистов готовят в 1973 году издательство ДОСААФ и Военное издательство.

Сначала — о литературе по радиотехнике и электронике, которую включило в план 1973 года издательство ДОСААФ.

Инженер В. А. Васильев готовит книгу, которая познакомит широкий круг читателей с устройством и применением транзисторов. Книга называется «Радиолюбителю о транзисторах».

Основной раздел этой книги посвящен работе различных устройств, собранных на транзисторах. Автор приводит ряд примеров и графиков, которые позволяют правильно подобрать и применить транзисторы при сборке той или иной схемы. Здесь же даются рекомендации по настройке и налаживанию отдельных узлов схемы и устройства в целом, рассматриваются методы измерения параметров транзисторов.

Для тех, кто обучается на курсах радиотелемастеров, предназначается книга Е. Ф. Комарова — «Учебное пособие радиотелемастера». Это — второе, дополненное и переработанное издание. В книге популярно рассказывается об основах электротехники и электроники, о радиоприемной и телевизионной технике, о способах обнаружения неисправностей и ремонте радио- и телевизионной аппаратуры.

С большим интересом встретят начинающие радиолюбители-конструкторы брошюру К. Г. Лопатина — «Твой первый магнитофон».

Для радиомехаников телевизионных ателье и радиолюбителей, интересующихся ремонтом и настройкой телевизоров, предназначается подготовленный Г. П. Самойловым и В. А. Скотиным альбом принципиальных схем промышленных телевизоров различных типов.

В плане Издательства — выпуск очередных сборников «В помощь радиолюбителю» (41, 42 и 43); отдельный сборник «Лучшие радиолюбительские конструкции 25-й Всесоюзной радиовыставки».

Любителям магнитной записи хорошо известна популярная книга «Конструирование любительских магнитофонов». В 1973 году издательство выпустит ее 4-е исправленное и дополненное издание. Авторы этой книги А. В. Козырев и М. А. Фабрик рассказывают об основных параметрах магнитофонов, узлах лентопротяжных механизмов и усилителей, дают рекомендации по их конструированию.

Как самому сделать современную аппаратуру для тренировок и соревнований по «охоте на лис»? Как вести занятия по подготовке «лисоловов»? На эти и другие вопросы ответит в своей книге «Соревнования «охота на лис» известный советский радиоспортсмен, многократный чемпион СССР и Европы по «охоте на лис» А. И. Гречихин.

Много интересных и нужных книг по радиотехнике и электронике готовится выпустить в 1973 году и ордена Трудового Красного Знамени Военное издательство Министерства обороны СССР.

Среди новинок, предлагаемых читателям, внимание работников радиоклубов ДОСААФ, учебных пунктов, занимающихся подготовкой радиотелеграфистов и телеграфистов для Вооруженных Сил СССР и нужд народного хозяйства, несомненно привлечет новое учебно-методическое пособие — «Основы методики работы на радиостанциях и телеграфных аппаратах». Авторы этого труда И. П. Беляев, Н. Д. Горохов и П. А. Усик.

Полезной для учебных организаций ДОСААФ явится и книга А. М. Калашникова и Я. В. Ступака — «Основы радиотехники и радиолокации. Электровакуумные и полупроводниковые приборы». В ней основное внимание уделяется объяснению физических явлений, происходящих в элементах рассматриваемых приборов.

Книга В. П. Ягодина — «Техника буквопечатающей радиосвязи» рассчитана, главным образом, на офицеров-связистов, радистов-операторов и курсантов военных училищ связи. Однако она представляет интерес и для читателей, интересующихся проблемами современной техники связи. Многое почерпнут в ней и коротковолновики. В книге рассмотрены принципы буквопечатающей радиосвязи, устройство и работа основных элементов радиолиний этого вида связи, особенности эксплуатационного обслуживания таких линий.

В плане Военного издательства — выпуск таких книг по радиоэлектронике: Г. М. Вишин — «Многочастотная радиолокация», А. И. Курносов и Э. Н. Воронков — «Полупроводниковая микроэлектроника», Г. Д. Заварин, В. А. Мартынов и Б. Ф. Федорцев — «Радиоприемные устройства» и др.

Учитывая, что организации ДОСААФ ведут большую работу среди допризывной молодежи, а также готовят специалистов для Вооруженных Сил СССР,— начальникам клубов, школ, курсов оборонного Общества, да и самим будущим воинам, очень пригодятся «Полезные советы воину» (3-е издание, переработанное и дополненное) и «Пособие по обучению молодого солдата».

КНИГА О ПОДВИГАХ СВЯЗИСТОВ



В издательстве «Связь» в 1972 году вышла книга о трудовых и боевых подвигах работников общегосударственной связи в суровые годы Великой Отечественной войны. * Ее написал маршал войск связи Иван Терентьевич Пересыпкин, который в дни войны возглавлял Народный

* И. Т. Пересыпкин — «Связисты в годы Великой Отечественной». Изд-во «Связь». Москва, 1972, стр. 248.

комиссариат связи СССР и Управление связи Красной Армии. Автор располагал обширным материалом о самоотверженной работе советских связистов в тылу и на фронте, участником и свидетелем которой он был сам.

Все это позволило создать волнующий рассказ о героических делах советских радистов, радиофикаторов, телефонистов, телеграфистов.

«Создание этой книги — своеобразный гражданский подвиг,— написал в предисловии Министр связи СССР Н. Д. Псурцев.— Ибо в ней собран и обобщен огромный фактический материал, свидетельствующий о высоком патриотизме работников предприятий связи страны и их вкладе в нашу Победу».

Центральное место в книге занимает рассказ о трудовой доблести работников предприятий связи Москвы, Ленинграда, Одессы, Севастополя, Киева, Сталинграда. Такое построение повествования, которое ведется от первого лица, вполне обосновано. Автор стремился наиболее подробно осветить деятельность работников связи городов-героев, в которой, как в фокусе, отразились героические подвиги всех советских связистов, их вклад в дело победы над немецко-фашистскими захватчиками.

С интересом читается и глава, посвященная героической работе связистов Белоруссии, в тяжелейших условиях начала войны обеспечивавших бесперебойную телефонную, телеграфную и радиосвязь.

Сотни имен, десятки рассказов о патриотизме и мужестве связистов содержит новая книга. В ней есть страницы о радистах, телеграфистах, телефонистах легендарного Бреста, Минска и Орши, Могилева и Пинска. В Пинске, например, телефонистка междугородной телефонной станции В. П. Мисковец, несмотря на бомбежку, не оставила своего поста, пока не связалась с Москвой и не доложила обстановку наркому связи.

Нельзя забыть подвига И. Почтаря и М. Антоненко. Под огнем противника они ценой собственной жизни восстановили прерванную при бомбежке связь. В Сталинграде, читаем мы в книге, радист С. В. Куркин обслуживал городской радиоузел даже тогда, когда он оказался вблизи переднего края обороны. Высокий патриотизм проявили радиолюбители-коротковолновики братья Валентин и Михаил Феофановы. В трудные дни обороны Сталинграда они своими руками построили радиостанцию-малютку для того, чтобы дать городу канал связи с Москвой, Краснодаром и другими городами нашей страны.

Таких примеров в книге — десятки. Она каждой строчкой утверждает: советские связисты неколебимо стояли на своих постах, верно служили своему народу, мужественно выполняли священный долг перед Отчизной. Книга рассчитана на широкие читательские круги. Ее с интересом прочтут и советские радиолюбители, особенно наша молодежь.

Н. ЕФИМОВ

«СЛОВАРЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ»

В минувшем 1972 году издательство «Энергия» выпустило в свет четвертое переработанное издание «Словаря радиолюбителя». Его первое издание, созданное ныне покойным крупным советским ученым в области теории колебаний, радиофизики и радиоастрономии, талантливым популяризатором радиотехники и радиоэлектроники доктором технических наук профессором С. Э. Хайкиным, увидело свет в 1951 году.

Редактор четвертого издания «Словаря радиолюбителя» Л. П. Крайзмер (совместно с С. Э. Хайкиным он готовил к печати и третье издание, 1966 г.) существенно пополнил книгу интересными сведениями по электронике, радиотехнике и смежным с ними областям науки и техники.

Вместе с тем в новое издание словаря не вошли, к сожалению, многие термины и понятия, с которыми повседневно встречается радиолюбитель семидесятых годов. В нем нет даже таких распространенных понятий и терминов как аврора, акустический фазоинвертор, демпфирование громкоговорителя, кассетный магнитофон, каскодная схема, коэффициент детонации, нувистор, рассогласование стереофонических каналов, переходное затухание в стереофонических устройствах, сквозной канал в магнитофоне, стереобаланс, тонкомпенсированное регулирование громкости и многих других.

Недостаточно учтена в словаре возросшая за последнее десятилетие роль полупроводниковых приборов. В то время, как хорошо разъяснены термины, относящиеся к электронным лампам, в словаре нет объяснения таких параметров транзисторов, как коэффициент передачи тока, коэффициент шума, крутизна прямой передачи, плавающий потенциал и т. д. При этом перепутаны параметры «граничная частота» и «предельная частота» транзистора.

Словарь не свободен, к сожалению, от ошибок, многие из которых являются следствием некритического переноса материалов из предыдущих изданий.

В тексте к слову «Телевизор» приведены устаревшие данные о размерах экранов телевизоров различных классов. За последние годы нормы на этот параметр телевизоров существенно повышены: современные телевизоры третьего класса имеют экраны размером по диагонали до 50 *см*, а второго и первого классов соответственно до 61 и 65 *см*. Что же касается терминов «Классы магнитофонов» и «Классы электрофонов», то их вообще нет в словаре.

При пояснении термина «Телевизионный канал» неверно указана нумерация телевизионных каналов дециметрового диапазона волн: этот диапазон начинается с канала № 21, а не с № 13, как сказано в словаре.

В тексте к термину «Керамический конденсатор» упоминается только один диэлектрик — высокочастотная керамика, хотя в конденсаторах этого вида с большими удельными емкостями давно уже широко применяют сегнетокерамику. Ферриты отнесены «к классу магнитодиэлектриков», в то время, как по структуре они представляют собой твердые растворы. Ничего не сказано о магнитотвердых ферритах, широко применяемых в магнитных системах громкоговорителей и других приборов.

Случайный характер носит выбор единиц физических величин. В словаре пояснено, что такое «люкс», «люмен», упоминается вышедшая из употребления единица «большой бар», и в то же время отсутствуют многие единицы международной системы СИ: «ньютон», «кандела», «тесла», «паскаль» и др.

Можно было бы не приводить в словаре давно вышедшие из употребления термины: гридлик, волюмконтроль, кристаллический диод, полупроводниковый триод (давно стандартизировано краткое название «транзистор»), добротность электронной лампы и некоторые другие.

Однако несмотря на отмеченные недостатки четвертого издания «Словаря радиолюбителя», читатели почерпнут из него много полезных сведений. Надо надеяться, что пятое издание этой нужной книги (а выпуск ее, наверное, понадобится в ближайшем будущем) будет свободно от подобных недостатков.

Р. МАЛИНИН

Словарь радиолюбителя. Под ред. Л. П. Крайзмера. Изд. 4-е, переработанное, «Энергия», Ленинградское отд., 1972 (МРБ вып. 794).

МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электромагнитные реле предназначены для коммутирования электрических цепей в аппаратуре автоматики, сигнализации и связи. Реле разделяются на типы по току и напряжению срабатывания, количеству контактов, мощности коммутируемого тока, износоустойчивости, размерам корпуса и весу.

Основные данные реле сведены в таблицы 1—9. В таблицах принято следующее обозначение групп контактов: з — группа на замыкание; р — на размыкание; п — на переключение; пп — на переходное переключение (когда при переключении на некоторый отрезок времени замкнуты все три контакта группы).

Реле серии РСМ. Мощность рассеяния обмотки не более 1,2 *вт*. Время срабатывания 2—16 *мсек*, время отпускания 1,5—3,5 *мсек*. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 1 *а* при напряжении не более 28 *в* и работе с активной нагрузкой. При этом срок службы составляет не менее 100 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 1. Вес — 25 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 1.

Реле РЭС-6. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 6 *а* при напряжении 30 *в* и активной нагрузке. При этом срок службы реле составляет не менее 5000 срабатываний. Если коммутируются токи меньшей величины (при напряжении 30 *в*), срок службы реле повышается и при токе 0,3 *а* достигает миллиона срабатываний. При увеличении коммутируемого напряжения до 300 *в* ток через контакты не должен превышать 0,1 *а*. Реле допускают коммутирование переменного тока частотой 50—500 *гц*. При напряжении 115 *в* и токе 1 *а* количество срабатываний не менее 50 000. Размеры реле показаны на рис. 2. Вес 34 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 2.

Реле РЭС-7. Время срабатывания реле 25 *мсек*, отпускания — 15 *мсек*. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 2 *а* при напряжении 30 *в* или до 0,3 *а* при напряжении 300 *в* и переменного до 1 *а* при напряжении 50 *в*,

Таблица 1

Реле	Паспорт	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр, провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РСМ-1	Ю.171.81.01	2з	525	4500	0,07	26	—
	Ю.171.81.20		750	5000	0,06	25	5
	Ю.171.81.37		750	5000	0,06	24	—
	Ю.171.81.43		200	2800	0,09	45	8
	Ю.171.81.50		60	1400	0,12	68	—
	Ю.171.81.53		250	3000	0,08	40	—
РСМ-2	Ю.171.81.02	1з, 1р	525	4500	0,07	26	4.5
	Ю.171.81.21		750	5000	0,06	24	—
	Ю.171.81.30		750	5000	0,06	25	5
	Ю.171.81.31		120	2100	0,10	70	—
	Ю.171.81.51		60	1400	0,12	68	—
	Ю.171.81.52		1,6	275	0,31	390	—
	Ю.171.81.54		750	5000	0,06	24	—
	Ю.171.81.56		525	4500	0,06	34	—
	Ю.171.81.58		30	1100	0,14	100	—
РСМ-3	Ю.171.81.22	2р	750	5000	0,06	24	—
	Ю.171.81.32		120	2100	0,10	65	—
	Ю.171.81.55		525	4500	0,07	34	—
	Ю.171.81.57		60	1400	0,12	70	—

Таблица 2

Паспорт (реле РЭС-6)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РФ0.452.110	2з	2500	12000	0,05	15	2
РФ0.452.111		1250	8500	0,06	21	4
РФ0.452.112		850	6600	0,07	25	5
РФ0.452.113		550	6200	0,08	30	6
РФ0.452.114		300	4300	0,09	42	8
РФ0.452.115		200	3600	0,10	55	9
РФ0.452.116		125	2900	0,11	62	10
РФ0.452.120	2р	2500	12000	0,05	15	2
РФ0.452.121		1250	8500	0,06	21	4
РФ0.452.122		850	6600	0,07	25	5
РФ0.452.123		550	6200	0,08	30	6
РФ0.452.124		300	4300	0,09	42	8
РФ0.452.125		200	3600	0,10	55	9
РФ0.452.126		125	2900	0,11	62	10
РФ0.452.140	1п	2500	12000	0,05	15	3
РФ0.452.141		1250	8500	0,06	20	4
РФ0.452.142		850	6600	0,07	25	5
РФ0.452.143		550	6200	0,08	28	6
РФ0.452.144		300	4300	0,09	35	8
РФ0.452.145		200	3600	0,10	50	12
РФ0.452.146		125	2900	0,11	60	15
РФ0.452.100	2п	2500	12000	0,05	20	3
РФ0.452.101		1250	8500	0,06	26	5
РФ0.452.102		850	6600	0,07	32	6
РФ0.452.103		550	6200	0,08	35	8
РФ0.452.104		300	4300	0,09	50	10
РФ0.452.105		200	3600	0,10	65	15
РФ0.452.106		125	2900	0,11	70	18
РФ0.452.107		60	1950	0,13	100	—
РФ0.452.109		30	1500	0,16	130	—
РФ0.452.130	1з, 1р	2500	12000	0,05	15	2
РФ0.452.131		1250	8500	0,06	21	3
РФ0.452.132		850	6600	0,07	25	4
РФ0.452.133		550	6200	0,08	30	5
РФ0.452.134		300	4300	0,09	42	6
РФ0.452.135		200	3600	0,10	55	8
РФ0.452.136		125	2900	0,11	62	9

Таблица 3

Паспорт (реле РЭС-7)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РС4.590.008	6п	180	3330	0,13	75	15
РС4.590.009		4000	16000	0,06	16	2,5
РС4.590.010		8000	21000	0,05	12	2
РС4.590.011		160	3500	0,14	71	10
РС4.590.013		215	4000	0,13	75	15

Таблица 4

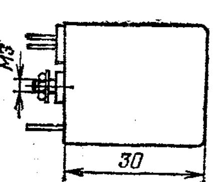
Паспорт (реле РЭС-8)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РС4.590.050	6п	180	2900	80	15
РС4.590.051		8000	17000	13	2,5
РС4.590.052		160	2700	86	16
РС4.590.056		3500	11000	20	4
РС4.590.060		2100	8300	28	5
РС4.590.062		180	2900	80	15
РС4.590.063		45	1475	158	30
РС4.590.064		160	2700	86	16

Таблица 5

Паспорт (реле РЭС-9)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РС4.524.200 *	2п	500	4600	0,06	30	5
РС4.524.201		500	4600	0,06	30	5
РС4.524.202		72	1800	0,10	80	13
РС4.524.203 *		30	1400	0,13	108	18
РС4.524.204 *		9600	21000	0,03	7	1,1
РС4.524.205 *		3400	13000	0,04	11	1,7
РС4.524.208		9600	21000	0,03	7	1,1

Таблица 6

Паспорт (реле РЭС-10)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РС4.524.300	1з	4500	11000	6	0,8
РС4.524.301	1п	4500	11000	8	1,1
РС4.524.302		630	4000	22	3
РС4.524.303		120	1800	50	7
РС4.524.304		45	1100	80	11
РС4.524.305	1з	1600	6500	10	1,3
РС4.524.308		120	1800	35	5
РС4.524.311		120	1800	35	5
РС4.524.312	1п	120	1800	50	7
РС4.524.313		4500	11000	8	1,1
РС4.524.314		630	4000	22	3
РС4.524.315		45	1100	80	11
РС4.524.316	1з	1600	6500	9,5	1,3
РС4.524.317	1п	21	720	125	15
РС4.524.319		630	4000	23	3
РС4.524.320		630	4000	23	3
РС4.524.321	1з	120	1800	35	5
РС4.524.322	1п	120	1800	50	7
РС4.524.323		4500	11000	8	1,1
РС4.524.324		630	4000	22	3
РС4.524.325		45	1100	80	11
РС4.524.326	1з	1600	6500	9,5	1,3
РС4.524.327	1п	630	4000	23	3



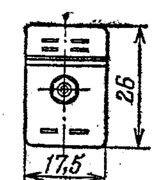


Рис. 1

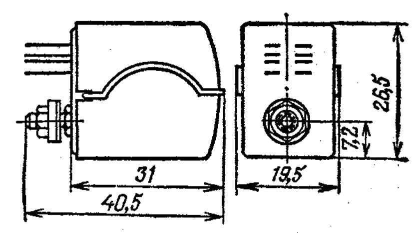


Рис. 2

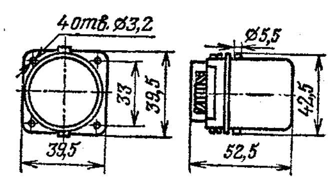


Рис. 3

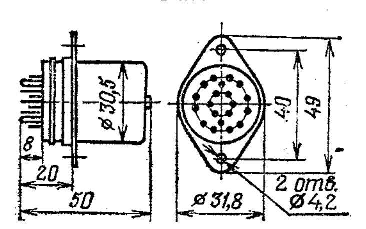


Рис. 4

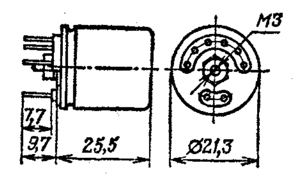


Рис. 5

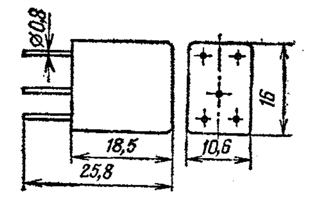


Рис. 6

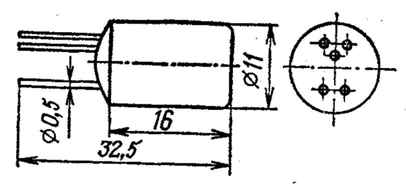


Рис. 7

Таблица 7

Паспорт (реле РЭС-15)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РС4.591.001	1п	2200	6000	0,03	8,5	2
РС4.591.002		160	1700	0,06	30	7
РС4.591.003		330	2400	0,05	21	5
РС4.591.004		720	3900	0,04	14,5	3,5

Таблица 8

Паспорт (реле РЭС-22)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
РФ4.500.125	4п	2800	11500	11	2
РФ4.500.129		175	3400	36	8
РФ4.500.130		2500	11500	10,5	2,5
РФ4.500.131		650	6200	20	4
РФ4.500.163		700	6200	21	3
РФ4.500.225		650	6200	19	6
РФ4.500.234		700	6200	21	3

Таблица 9

Паспорт (реле РС-13)	Контакты	Сопротивление обмотки, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Ток срабатывания, *ма*	Ток отпускания, *ма*
		Однообмоточные				
РС4.523.017	6п	250	5400	0,13	65	12
РС4.523.018	2п	400	6250	0,11	37	7
РС4.523.019	6з	250	5400	0,13	65	12
РС4.523.020	4п	250	5400	0,13	65	12
РС4.523.021	2р, 2з	250	5400	0,13	46	10
РС4.523.022	2п, 1р, 1з	250	5400	0,13	56	10
РС4.523.023	1з, 1р	8000	28000	0,05	9,5	2,5
РС4.523.025	2з, 1п	8000	28000	0,05	10	2,5
РС4.523.026	1з, 2п	8000	28000	0,05	10	2,5
РС4.523.027	4з	8000	28000	0,05	11	—
РС4.523.028	3р	8000	28000	0,05	10	—
РС4.523.029	4п	8000	28000	0,05	13	2,5
РС4.523.030	6п	150	4300	0,15	106,5	—
РС4.523.031	4п	30	1800	0,21	195	35
РС4.523.032	1з	8000	28000	0,05	7	—
РС4.523.033	2п	0,18	152	0,8	1500	—
РС4.523.034	2п, 2пп	250	5400	0,13	65	12
		Двухобмоточные				
РС4.525.003	6п	80	2400	0,14	180	—
		150	2300	0,12	—	—
РС4.525.005	6п	20	1210	0,2	360	—
		150	2400	0,12	—	—
РС4.525.006	1з, 1п	115	2900	0,13	150	—
		115	2900	0,13	217	—
		Трехобмоточные				
РС4.525.401	1з, 1п	450	6350	0,1	30	8
		70	600	0,09	315	—
		75	600	0,09	315	—

частоте 50—400 *гц* и активной нагрузке. При этом срок службы реле составляет не менее 300 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 3. Вес — 120 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 3.

Реле РЭС-8. Время срабатывания реле 20—25 *мсек*, время отпускания 10 *мсек*. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 0,8 *а* при напряжении 30 *в* и до 0,3 *а* при напряжении 220 *в* и активной нагрузке. Срок службы реле составляет не менее 200 000 срабатываний. При коммутировании переменного тока частотой 50—400 *гц* силой до 0,5 *а* при напряжении 50 *в* и до 5 *а* при напряжении 50 *в* срок службы реле составляет соответственно 100 000 и 5000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 4. Вес 110 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 4.

Реле РЭС-9. Время срабатывания реле не более 11 *мсек*. Реле с серебряными контактами рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 2 *а* при напряжении 30 *в* или 0,3 *а*

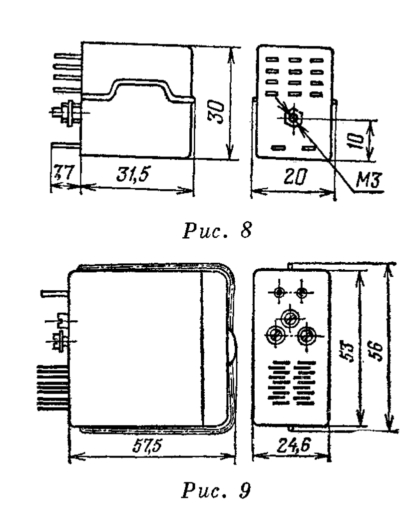


Рис. 8

Рис. 9

при напряжении 250 *в* и активной нагрузке. При этом срок службы реле составляет не менее 300 000 срабатываний. При коммутировании переменного тока 0,2 *а* напряжением 115 *в* и частотой 50 *гц* или 0,5 *а* при напряжении 115 *в* и частоте 50—1100 *гц* срок службы реле составляет 100 000 срабатываний.

Реле с контактами из платиноиридиевого сплава допускают коммутирование постоянного тока 0,8 *а* при напряжении 30 *в*. Срок службы реле не менее миллиона срабатываний. При коммутировании переменного тока 0,2 *а* напряжением 115 *в* и частотой 50 *гц* срок службы реле уменьшается до 100 000 срабатываний.

Электрическая емкость между контактными группами и корпусом, а также между контактами — не более 5 *пф*. Размеры реле показаны на рис. 5. Вес — 20 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 5. Знаком * отмечены реле с контактами, изготовленными из серебра. Остальные реле имеют платиноиридиевые контакты.

Реле РЭС-10. Время срабатывания реле 6—8 *мсек*, отпускания — 2,5—4,5 *мсек*. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока 1—2 *а* при напряжении 6—30 *в* и активной нагрузке. При этом срок службы реле составляет не менее 25 000 срабатываний. При напряжении 6—250 *в* и токе 0,1—0,3 *а* число срабатываний не менее 100 000. При коммутировании переменного тока с напряжением 6—115 *в*, силой 0,2—0,5 *а* и частотой 50—1100 *гц* срок службы реле составляет 20 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 6. Вес — 7,5 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 6.

Реле РЭС-15. Время срабатывания реле 8 *мсек*. Контакты рассчитаны на коммутирование постоянного тока

(Окончание на стр. 61)

Ответы на вопросы по статье Н. Зыкова «Шестидиапазонный транзисторный» («Радио», 1972, № 6)

На монтажной плате блока Б1 между контактами 19 и 20 показан конденсатор, которого нет на принципиальной схеме ВЧ блока. Какова емкость этого конденсатора?

Конденсатор имеет емкость 0,1 *мкф*. Он подключается между контактами *19* и *20* блока *Б1* (см. схему рис. 1 в статье). Установка этого конденсатора желательна, но не обязательна.

Какое сопротивление имеют резисторы R6 и R14 усилителя НЧ (схема рис. 6 в статье)

Сопротивление резистора *R6* — 150 *ом* (а не 150 *ком*, как указано на схеме), резистора *R14* — 3,3 *ком*.

Можно ли электролитические конденсаторы емкостью 2,2; 4,7 и 22,0 мкф заменить конденсаторами емкостью 2,0; 5,0 и 20,0 мкф соответственно?

Можно. Рабочие напряжения конденсаторов должны быть не ниже рекомендованных в статье.

Каковы размеры радиаторов для оконечных транзисторов усилителя НЧ?

Радиаторы выполнены из алюминиевых уголков размерами 30×30×15 *мм*.

Какой ток потребляет приемник?

Общий ток покоя приемника составляет 27—30 *ма*, в режиме максимальной выходной мощности — 250—400 *ма*.

Как конструктивно выполнена катушка L1 и где она установлена?

Катушка *L1* фильтр-пробки *L1 C6* выполнена на сердечнике с экраном контура ПЧ радиоприемника «Селга». Она располагается на стержне магнитной антенны рядом с катушкой *L15*.

Правильно ли указаны в статье намоточные данные катушек L14 и L16?

В статье данные этих катушек указаны не точно. Должно быть: *L14* — 15+ +10+(3×25) витков; *L16* — (3×13)+14 витков.

На схеме усилителя ПЧ емкость конденсатора С7 — 0,05 мкф, а на упрощенной схеме АРУ (рис. 4) — 0,15 мкф. Что верно?

Емкость этого конденсатора может быть в пределах 0,02—0,2 *мкф*.

Можно ли ввести в приемник длинноволновый диапазон?

Можно. Для этого необходимо установить на барабанном переключателе планку диапазона ДВ от приемника ВЭФ-12. Обмотку *L14* входного контура ДВ (см. схему «ВЭФ-12» в «Радио», 1969, № 1) подключают к свободному контакту *9*, который соединяют перемычкой с контактом *8*. В этом случае перемычки между контактами *3* и *9* не должно быть, так как связь со входом усилителя ВЧ будет осуществляться через контакт *3*, как показано на схеме рис. 1 в статье. Согласующую обмотку *L15* следует подключить к свободному контакту *2*, соединив его с контактом *3* перемычкой.

Каковы особенности налаживания испытателя транзисторов со стрелочным индикатором («Радио», 1968, № 3, стр. 49—50).

Для налаживания прибора необходимо собрать схему, приведенную на рис. 1, в которой в качестве прибора *ИП1* используется миллиамперметр (от любого авометра).

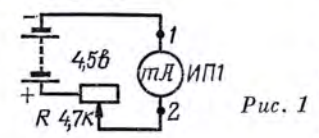


Рис. 1

Налаживание начинают с установки с помощью переменного резистора *R* по шкале прибора *ИП1* тока, равного 1 *ма*. После этого прибор отключают, а к точкам *1*, *2* подключают налаживаемый испытатель. При этом переключатель *П1* должен находиться в положении «$I_{к0}$», а переключатель *П2* — в положении «*Мощ*». Затем подбором сопротивления шунта *R3* добиваются отклонения стрелки испытателя на всю шкалу.

Для подбора сопротивления шунта *R1* переключатель *П1* устанавливают в положение «*В*», а *П2* — в положение «*М. Мощ*». К прибору подводят (при помощи резистора *R* испытательной схемы) ток, равный 5 *ма*, а сопротивление шунта *R1* подбирают таким, чтобы стрелка прибора отклонялась на всю шкалу.

Сопротивление шунта *R2* подбирают аналогичным способом. При этом к прибору подводят ток, равный 100 *ма*. Переключатель *П1* устанавливают в положение «*В*», а *П2* — в положение «*Мощ*». После подбора сопротивления шунта *R2* стрелка прибора должна отклоняться на всю шкалу.

Отсчет коэффициента $B_{ст}$ проверяемых транзисторов производят непосредственно по шкале индикатора, которая проградуирована от 0 до 100 в обе стороны. При измерении $B_{ст}$ маломощных транзисторов и токе базы 50 *мка* значения $B_{ст}$ будут соответствовать делениям шкалы. Если $B_{ст}$ измеряется при токе базы 10 *мка*, то показания шкалы индикатора следует умножать на *5*.

При измерении $B_{ст}$ мощных транзисторов и токе базы 1 *ма* значения $B_{ст}$ тоже будут соответствовать делениям шкалы.

По каким данным можно собрать силовой трансформатор для «Высоковольтного стабилизатора» («Радио», 1972, № 8, стр. 54)?

Для силового трансформатора можно использовать Ш-образный сердечник из трансформаторной стали сечением 5,7 *см*². Для того чтобы обмотки уместились на сердечнике, площадь окна должна быть не менее 7 *см*². Для этой цели подойдут, например, типовые пластины Ш-21 с окном 7,22 *см*², набранные в пакет, толщиной 30 *мм*.

Обмотки трансформатора располагают на каркасе, склеенном из плотного картона толщиной 0,75—1 *мм*. Сетевая обмотка содержит 1930 витков провода ПЭЛ 0,25, вторичная — 1630 витков такого же провода. Для уменьшения помех, проникающих из электросети, между сетевой и вторичной обмотками целесообразно проложить экранирующую обмотку из одного слоя провода ПЭЛ 0,25, намотанного на всю ширину каркаса. Один из концов этой обмотки выводят наружу и заземляют.

Как измерить выходную мощность усилителя НЧ?

Одним из основных показателей усилителя НЧ является номинальная выходная мощность, то есть, наибольшая мощность, отдаваемая усилителем в нагрузку, при которой нелинейные искажения не превышают заданной величины.

Наиболее распространен способ определения выходной мощности усилителя косвенным путем, при котором измеряют переменное напряжение на эквиваленте нагрузки, а мощность рассчитывают по формуле:

$$P=\frac{U_н^2}{R_н},$$

где *P* — выходная мощность, *вт*; $U_н$ — напряжение на эквиваленте нагрузки, *в*; $R_н$ — номинальное сопротивление нагрузки, *ом*.

Если неизвестно номинальное сопротивление нагрузки, то его можно определить любым из известных способов. Наиболее простой из них приведен в «Радио», 1972, № 3, на стр. 62.

После того, как определено наивыгоднейшее сопротивление нагрузки, на вход усилителя подают от звукового генератора номинальное напряжение, ручку регулятора уровня в усилителе устанавливают в положение максимального усиления и высокоомным вольтметром переменного

тока измеряют напряжение на эквиваленте нагрузки.

Ответы на вопросы по статье Ю. Пташенчука «Предварительный усилитель для электропроигрывателя («Радио», 1972, № 2, стр. 29—30)

Можно ли схему предварительного усилителя выполнить на кремниевых транзисторах структуры n-p-n и как это отразится на работе усилителя?

Усилитель можно собрать на кремниевых транзисторах с *n-p-n* структурой по схеме, приведенной на рис. 2. Применение кремниевых транзисторов позволяет несколько упростить схему усилителя (исключить цепочку положительной обратной связи по переменному току — *R4*, *R5*, *C6*) и повысить его входное сопротивление. Кроме того, применение кремниевых транзисторов дает возможность расширить динамический диапазон усилителя за счет улучшения соотношения сигнал/шум. Например, при использовании транзисторов КТ315 и чувствительности усилителя 10 *мв* соотношение сигнал/шум составляет 65—68 *дб*. При тщательном отборе указанных транзисторов по фактору шума это соотношение можно довести до 71 — 74 *дб*.

Каково назначение корректирующих цепочек на входе усилителя?

Правильно ли указаны сопротивления резисторов R1 (3,6 ком), R2 (1 ком) и емкость конденсатора C1 (0,05 мкф)?

Эти цепочки предназначены для стабилизации нагрузки для головок звукоснимателей во всем рабочем диапазоне частот и линеаризации их передаточной функции в этом диапазоне.

Сопротивления резисторов *R1*, *R2* и емкость конденсатора *C1* указаны правильно. При таких значениях этих элементов пьезокерамическая головка работает в режиме, близком к короткому замыканию (резистор *R1*) и имеет линейную передаточную функцию (что достигается подбором номиналов *R2* и *C1*). Такая линеаризация позволяет использовать те же цепи коррекции, что и для электромагнитной головки и, кроме того, позволяет избавиться от волнистости частотной характеристики пьезокерамических головок. Однако выходное напряжение головки при этом составляет около 10 *мв*, что и требует применения предварительного усилителя.

Зачем нужно вводить коррекцию в усилителе при использовании пьезокерамической головки?

Обычно пьезокерамические головки звукоснимателей эксплуатируют в режиме, близком к холостому ходу с усилителями, имеющими большое входное сопротивление (порядка 1,0—2,0 *Мом*). При этом частотная характеристика передаточной функции головки примерно соответствует стандартной частотной характеристике канала воспроизведения и может быть скорректирована имеющимися в усилителе регуляторами тембра. Для целей высококачественного звуковоспроизведения (ВКЗ) необходимо электропроигрывающее устройство (ЭПУ), имеющее частотную характеристику воспроизведения не более чем на ±2 *дб* отличающуюся от стандартной, независимо от входного сопротивления устройства, подключаемого к ЭПУ. Это делает нецелесообразным эксплуатацию головки в режиме, близком к короткому замыканию (см. выше), с использованием коррекции в усилителе, соответствующей стандартному каналу воспроизведения для грампзаписи.

Нужно ли иметь переключаемые цепи коррекции в предварительном усилителе при проигрывании пластинок различных фирм-изготовителей?

Частотные предискажения (коррекция) в корректирующем усилителе определяются величиной постоянной времени (τ) цепей частотнозависимой обратной связи. Например, в предварительном усилителе («Радио», 1970, № 2, стр. 29) величины τ для цепей обратной связи составляют: $\tau_1 = R10 \cdot C8 = 5100$ *мксек*; $\tau_2 = R12 \cdot C8 = 400$ *мксек*; $\tau_3 = R11 \cdot C6 + R12 \cdot C6 = 50$ *мксек*. Значения величин элементов обратной связи выбраны экспериментально при настройке усилителя с использованием тест-пластинки МУ33 1/3 ЭТО 514/2-14. При проигрывании пластинок зарубежного производства можно рекомендовать величины постоянных времени (τ) цепей обратных связей согласно стандарту DIN 45500. На рис. 3 изображена цепь обратной связи согласно стандарта DIN 45500. Постоянные времени этой цепи равны: $\tau_1 = R2 \cdot C1 = 3180$ *мксек*, $\tau_2 = R1 \cdot C1 = 318$ *мксек*; $\tau_3 = R1 \cdot C3 = 75$ *мксек*. Из других зарубежных стандартов для воспроизведения грамзаписей следует рекомендовать стандарт RIAA ($\tau_1 = 5000$ *мксек*; $\tau_2 = 280$ *мксек*; $\tau_3 = 60$ *мксек*). Для целей ВКЗ при прослушивании пластинок зарубежного производства целесообразно сделать в предварительном усилителе переключаемые цепи коррекции, с учетом требований приведенных выше стандартов.

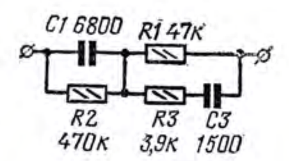


Рис. 3

Нужны ли для отечественных ЭПУ корректирующие усилители?

Если есть необходимость улучшить работу звукоснимателя (обычно, пьезокерамического) таких ЭПУ, можно применять корректирующие усилители. Однако учитывая, что уровень помех от вибраций у таких ЭПУ довольно высок (см. «Радио», 1968, № 8, стр. 50), следует уменьшить постоянную времени (см. выше) до 2800—2500 *мксек*.

Какие еще есть тест-пластинки для настройки стереопроигрывателей?

Фирмой «Мелодия» выпускается, например, тест-пластинка «Измерительная стереофоническая частотная запись на 33 1/3 (для левого и правого каналов) ЭС-6640 1/3» (ГОСТ 5289-61).

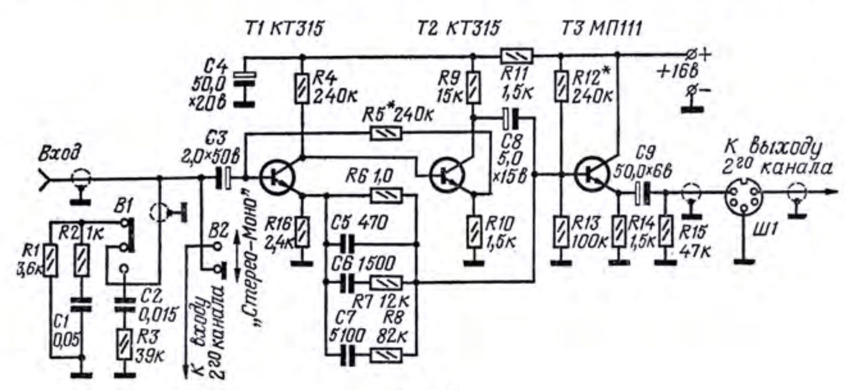


Рис. 2

Каковы технические данные отечественной солнечной батареи «Фотон»?

Кремниевая солнечная батарея «Фотон» предназначена для питания маломощной переносной радиоаппаратуры. Электрическая энергия в этой батарее получается путем непосред-

ственного преобразования световой энергии Солнца или мощных искусственных источников света.

Батарея выполнена в виде плоской двухстворчатой коробки. Крышка коробки кроме своего прямого назначения — защиты от механических повреждений батареи, от пыли и влаги — служит опорой для установки батареи в положение максимальной освещенности. Собственно батарея размещается во второй половине упаковки, и представляет собой набор соединенных последовательно кремниевых фотопреобразователей. Выводы крайних элементов соединены с лепестками, к которым припаян шнур, оканчивающийся колодкой с клеммами, исключающими неправильное подключение к радиоприемнику. Батарея «Фотон» при освещенности 700 *вт/м²* обеспечивает ток порядка 20 *ма* при напряжении 9 *в*. Габариты батареи 107×75×18 *мм*, вес — 135 *г*. Срок службы батареи практически неограничен.

Какой другой сердечник, кроме рекомендованного автором, можно применить в трансформаторе Тр1 «Универсального тиристорного регулятора» («Радио», 1971, № 12)?

Регулятор не критичен к параметрам применяемого в нем трансформатора. Поэтому можно использовать любой готовый импульсный трансформатор с индуктивностью каждой из обмоток в пределах 1—50 *мгн*. Можно намотать его и на Ш-образном сердечнике из трансформаторной стали сечением 0,25—2 *см²*, при этом можно сохранить намоточные данные, приведенные в статье.

Сердечник и каркас можно использовать и от НЧ трансформаторов малогабаритных транзисторных приемников.

При изготовлении трансформатора следует обратить внимание на качество изоляции между обмотками *I — II* и *III*. Обмотки *I* и *II* могут быть намотаны в два провода.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам Б. Туркова (Донецкая область), В. Якубовича (Ленинград), Б. Жданова (Тамбовская область), М. Золотарева (Горьковская область), С. Ковалева (Ставрополь), М. Устименко (Киев), С. Моткина (Тула), Л. Юдина (Ленинград), А. Гладкова (Днепропетровская область), Ю. Коробкина (Москва), В. Куклина (Красноярск), В. Фадеева (Московская область) и других читателей, приняли участие авторы и консультанты: Ю. Пташенчук, А. Вар- дашкин, В. Иванов, Н. Зыков, Э. Борноволоков, С. Бирюков.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

(Окончание. Начало на стр. 58)

до 0,2 *а* при напряжении 30 *в* или до 0,015 *а* при напряжении 150 *в* и активной нагрузке, а также переменного тока 0,13 *а* с напряжением 127 *в* и частотой 50 *гц*. При этом срок службы реле составляет не менее 100 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 7. Вес — 3,2 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 7.

Реле РЭС-22. Мощность рассеяния обмотки не более 1,5 *вт*. Время срабатывания реле 15 *мсек*, время отпускания 6—8 *мсек*. При коммутировании постоянного тока напряжением 6—220 *в* реле выдерживает 500 000 срабатываний при силе тока 0,5—0,1 *а* и 10 000 — при 1—2 *а*. При коммутировании переменного тока с напряжением 6—115 *в*, силой 0,1—0,3 *а* и частотой 50—1000 *гц* срок службы реле составляет 100 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 8. Вес — 36 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 8.

Реле типа РС-13. Мощность рассеяния обмотки не более 3,2 *вт*. Время срабатывания реле 3—30 *мсек*, время отпускания 3—8 *мсек*. Контакты реле рассчитаны на коммутирование постоянного тока до 1 *а* при напряжении не более 28 *в* и активной нагрузке. При этом срок службы реле составляет не менее 100 000 срабатываний. Размеры реле показаны на рис. 9. Вес реле — 130 *г*. Паспортные данные реле приведены в табл. 9.

Справочный листок подготовил Р. ТОМАС

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ, РАДИОКРУЖКОВ, ШКОЛ И СТАНЦИЙ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

Радиотехническая консультация Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля получила из печати и начала рассылку новых комплектов схем-листовок с описаниями следующих радиолюбительских конструкций (цифры означают номера листовок):

Комплект № 1 (звукозапись и звуковоспроизведение)

61. Усилитель для школьного радиоузла.
62. Простой стереофонический усилитель.
67. Лентопротяжный механизм для магнитофонной приставки.
68. Усилитель для электрогитары.
69. Ламповый усилитель для магнитофона.
70. Транзисторный усилитель для магнитофона.
71. Феррорезонансный стабилизатор.
76. Усилитель низкой частоты на транзисторах мощностью 50 ватт.

Комплект № 2 (измерения в любительской практике)

42. Полезные советы.
55. Пробники для проверки телевизоров.
56. Прибор для измерения емкости конденсаторов.
60. Звуковой генератор на транзисторах.
63. Сигнал-генератор на транзисторах.
64. Гетеродинный индикатор резонанса.
66. Переключатели елочных гирлянд на транзисторах.
75. Прибор для проверки исправности транзисторов малой мощности.

Комплект № 3 (радиоприемники)

34. Самодельные детали для радиоприемников.
57. Карманный супергетеродин.
58. Рефлексные приемники на 2 транзисторах.
59. Две схемы транзисторных приемников.
65. Приемник 2-V-2 на пяти транзисторах.
72. Приемник 1-V-2 на шести транзисторах.
73. Простой супергетеродин на пяти транзисторах.
74. Выпрямители для питания аппаратуры на транзисторах.

Стоимость одного комплекта схем-листовок с пересылкой 25 *коп*. Для получения схем-листовок необходимо перевести почтовым переводом стоимость заказываемых комплектов на расчетный счет ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля № 700152 в Тушинском отделении Госбанка гор. Москвы, указав на обратной стороне перевода: «Деньги переведены за комплекты схем-листовок №....», свой обратный адрес, фамилию и инициалы. Никаких писем при этом посылать не требуется.

Заказы по высылку схем-листовок выполняются в порядке очередности поступления переводов.

Тираж ранее рассылавшихся схем-листовок в комплектах № 4, 5 и 6 (см. «Радио», 1971, № 4, стр. 59) полностью разошелся и заказы на высылку этих листовок не принимаются.

РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ ЦРК СССР ИМЕНИ Э. Т. КРЕНКЕЛЯ

ТОРГОВАЯ БАЗА ЦЕНТРОСОЮЗА СООБЩАЕТ...

Московской межреспубликанской торговой базой Центросоюза издан новый перечень «Радиодетали, радиотовары и кинофототовары». По сравнению с перечнем 1972 года, в нем значительно расширен ассортимент узлов и деталей к телевизорам «Рекорд-331», «Старт-6», «Старт-308», «Рубин-106»; к радиолам «Рекорд-68-2», «Латвия».

Перечень дополнен: *n-p-n* транзисторами МП37 и МП38А; 31 наименованием резисторов; радиодеталями к транзисторным приемникам «ВЭФ-201» и «Селга-402»; громкоговорителями 1ГД-28 и 2ГД-19; малогабаритным телефоном ТМ-2А; кинескопами 43ЛК3БМ, 43ЛК12Б, 47ЛК2Б; универсальным преобразовательным устройством УПУ-6 «Турист» (для зарядки 6-вольтовых аккумуляторов и питания транзисторных приемников напряжением 9 *в* при токе нагрузки 60 *ма*); автотрансформатором АТ-1 (для продления срока службы кинескопов 35ЛК2Б и 43ЛК2Б) и АТ-2 (для продления срока службы кинескопов 47ЛК2Б и 59ЛК2Б).

В 1973 году база будет иметь в постоянной продаже транзисторные приемники «Россия-301» (73 *руб.*), «Вега» (36 *р.* 97 *к.*), «Кварц-401» (40 *р.* 28 *к.*); киноаппараты «Кварц-2М» (145 *руб.*) «Кварц-5» (265 *руб.*) и др.; кинопроектор «Луч-2» (70 *руб.*); лампы-вспышки «ФИЛ-11» и «Чайка» (по 42 *руб.*), фотоаппараты, фотопленки, фотохимикаты.

По заказу сельских жителей перечень «Радиодетали, радиотовары и кинофототовары» база высылает **бесплатно**.

Письма-заказы направляйте по адресу: 121471, Москва, Г-471, ул. Рябиновая, 45, отдел заказов.

ДИРЕКЦИЯ БАЗЫ

ЗА РУБЕЖОМ

Полупроводниковые термометры

Используя полупроводниковые приборы, можно создать простые термометры для измерения температуры в интервале от —60 до +120°С. Действие полупроводниковых термометров основано на зависимости от температуры падения напряжения на диоде, включенном в прямом направлении (при фиксированном токе через диод). Эта зависимость, типичная для маломощного кремниевого диода при токе через него 1 *ма*, отображена в таблице.

Температура, °С	Падение напряжения, *мв*
100	270
66	411
38	506
21	606
10	629
0	650
—18	688

Средний температурный коэффициент около 2 *мв*/°С.

Полупроводниковый термометр (рис. 1) представляет собой измерительный мост, в одно из плеч которого включен диодный датчик температуры, составленный для повышения чувствительности термометра из четырех диодов *Д1 — Д4*. Питающее напряжение стабилизировано кремниевым стабилитроном *Д5*.

На время настройки термометра датчик *Д1 — Д4* помещают в термостат, температура в котором соответствует нижней границе выбранного для измерений температурного интервала, и переменным резистором *R4* балансируют мост. Далее, температуру в термостате повышают до верхней границы температурного интервала, и подстроечным резистором *R3* стрелку измерительного прибора устанавливают на последнее деление. Теперь, задавая промежуточные значения температуры, градуируют термометр.

Более чувствительный термометр можно получить, применив кремниевый транзистор, используя его одновременно как датчик температуры и как усилительный элемент (рис. 2). Резистор *R1* служит для балансировки моста. Транзисторный термометр в отличие от диодного требует лучшей стабилизации питающего напряжения.

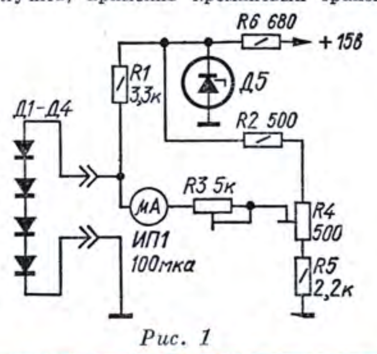


Рис. 1

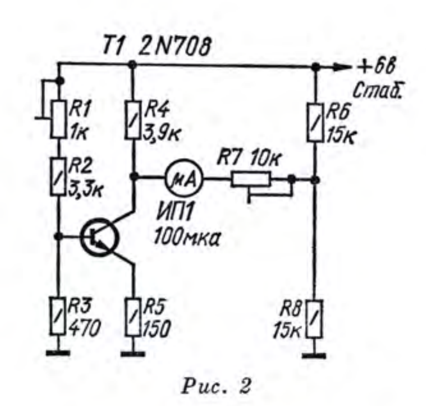


Рис. 2

В термометрах можно использовать и германиевые диоды и транзисторы. Однако они имеют меньший средний температурный коэффициент, а верхний предел измеряемых температур ограничен +60—+70°С.

«Electronics World», 1971, № 3.

Примечание редакции. В приборах могут быть использованы диоды Д107, стабилитрон Д808 (рис. 1) и транзистор КТ301Б (рис. 2).

Двухполюсник, обладающий отрицательным сопротивлением

Двухполюсник, схема которого показана на рис. 1, в достаточно широком интервале входных напряжений имеет отрицательное внутреннее сопротивление. Устройство можно использовать в генераторах, стабилизаторах, умножителях добротности, активных фильтрах и других функциональных узлах.

Вольтамперная характеристика двухполюсника представлена на рис. 2. Сплошной линией показана идеальная зависимость тока *I* от напряжения *U*. Вследствие того, что коэффициент усиления по постоянному току реальных транзисторов при изменении тока коллектора не остается постоянным, действительная характеристика несколько отличается от идеальной (показана штриховой линией).

Рис. 1

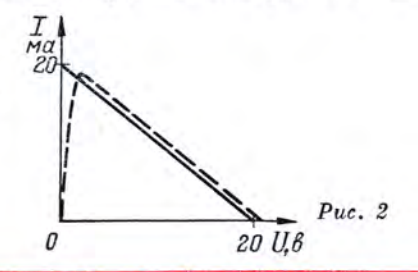


Рис. 2

Характеристика двухполюсника может быть изменена путем изменения питающего напряжения или подбором резисторов. Статический коэффициент усиления транзисторов должен быть около 50.

«Electronic Design», 1971, т. 19 № 4.

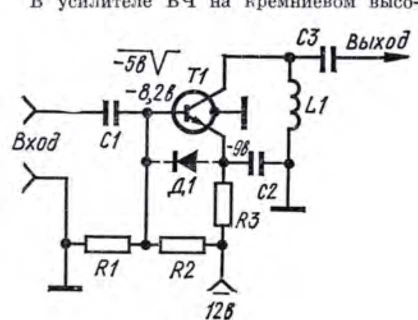
Примечание редакции. В устройстве могут быть применены низкочастотные или высокочастотные кремниевые *n-p-n* транзисторы МП111, КТ301, КТ301А, КТ301В, КТ301Д, КТ301Е.

Транзисторные радиоприемники и атмосферное электричество

Исследования показывают, что одной из причин выхода из строя первого усилительного каскада транзисторного приемника или антенного усилителя является действие на них атмосферного электричества, главным образом атмосферных разрядов, создающих в месте приема кратковременную напряженность поля, способную вывести из строя транзистор первого каскада.

Анализ механизма пробоя высокочастотных транзисторов говорит о том, что их повреждение происходит вследствие того, что на входе каскада, то есть между базой и эмиттером первого транзистора, в момент действия грозовых и иных мощных электрических разрядов, создается большое запирающее напряжение, которое и вызывает пробой эмиттерного перехода. Как правило, пробой этого перехода у высокочастотных транзисторов может происходить уже при напряжениях в 2—5 *в*.

В усилителе ВЧ на кремниевом высокочастотном транзисторе (см. рисунок), приняты дополнительные меры для устранения нежелательного воздействия атмосферных разрядов на работоспособность приемного устройства. Смысл этих мер сводится к введению в каскад дополнительного диода *Д1*, включаемого непосредственно между базой и эмиттером защищаемого транзистора в полярности, противоположной полярности базового смещения транзистора. Таким образом, при нормальных условиях наличие дополнительного диода практически не влияет на работу устройства. В случае же воздействия мощного разряда атмосферного электричества, когда на входе каскада возникает импульсное запирающее напряжение амплитудой до 5 *в*, эмиттерный переход транзистора *T1* оказывается зашунтированным низкоомным сопротивлением открытого диода *Д1*. После окончания действия им-



пульса каскад полностью восстанавливает свою работоспособность.

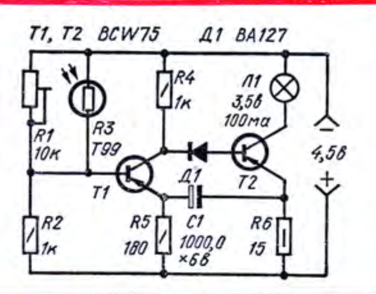
«Antenna», 1971, декабрь.

Примечание редакции. Подобные защитные меры могут быть полезными для первых (входных) каскадов автомобильных и стационарных радиоприемников и телевизоров, а также для антенных телевизионных усилителей. Диод *Д1* должен быть быстродействующим, то есть рассчитанным для работы в полосе, исчисляемой десятками или сотнями мегагерц. Этому условию удовлетворяют диоды типа Д18, Д20 и другие импульсные германиевые диоды.

Индикатор освещенности

Индикатор (см. схему) предназначен для сигнализации понижения освещенности ниже определенного уровня. Если освещенность упадет до 15—45 лк, в зависимости от положения движка установочного переменного резистора *R1*, то сигнальная лампа *Л1* начинает мигать с частотой около 1,3 *гц*.

При освещенности, равной или меньшей пороговой, транзисторы *T1*, *T2* работают как мультивибратор, и лампа *Л1* периодически дает вспышки. Если освещенность превышает пороговую, то сопротивление фоторезистора уменьшается настолько, что транзистор *T1* открывается полностью, а *T2* закрывается, обесточивая цепь питания лампы *Л1*. Диод *Д1* способствует более полному закрыванию транзистора *T2*.



Индикаторную лампу *Л1* можно взять с рабочим напряжением от 2 до 4 *в*.

«Funkschau», 1972, № 8.

Примечание редакции. В индикаторе можно применить транзисторы МП41А, МП42Б или ГТ308В (*T1*) и ГТ402Б, ГТ403Б или ГТ321В (*T2*), диод *Д2* с любым буквенным индексом и фоторезистор ФС-К1.

ВЧ пробник к осциллографу

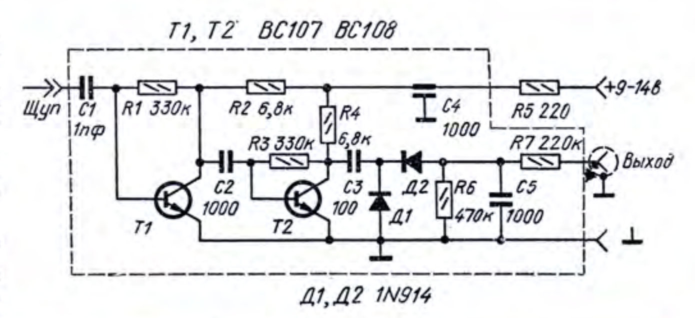
Поиск повреждения в радиоприемнике и его настройку удобно вести с помощью осциллографа, повысив его чувствительность простым ВЧ пробником (см. схему).

Пробник представляет собой двухкаскадный апериодический ВЧ усилитель на двух транзисторах *T1*, *T2*, включенных по схеме с общим эмиттером, и АМ детектор на двух диодах *Д1*, *Д2* работающий по схеме удвоения.

Достоинством этого несложного устройства является большое дополнительное усиление по ВЧ и малая расстройка, вносимая им в проверяемые контуры, так как емкость конденсатора связи *C1* всего 1 *пф*.

«Electronic Servicing», 1971, декабрь.

Примечание редакции. В пробнике могут быть применены отечественные кремниевые транзисторы КТ315 с любым буквенным обозначением, или германиевые транзисторы П416. В последнем случае полярность источника питания должна быть изменена на обратную. Диоды *Д1*, *Д2* типа *Д2* с любым буквенным индексом.



Частотомер с линейной шкалой

Любительский частотомер, схема которого приведена на рисунке, имеет четыре линейные шкалы отсчета: 0—100 *гц*; 0—1 *кгц*; 0—10 *кгц*; 0—100 *кгц*. Для работы измерителя требуется входное напряжение сигнала не менее 0,4 *в*.

Работает измеритель частоты следующим образом. Напряжение исследуемого сигнала подается на один из двух входов прибора: *«Вход 1»* — для слабого сигнала, *«Вход 2»* — для сильного сигнала. Далее сигнал усиливается до напряжения около 5 *в* с помощью усилителя-ограничителя на транзисторах *T1*, *T2*. Выходное напряжение с коллектора транзистора *T2* через один из конденсаторов *C6* — *C9* и переключатель шкалы измерений *B1* подается на выпрямитель *Д1*. Этот выпрямитель производит периодический заряд одного из конденсаторов *C6* — *C9* (в зависимости от положения переключателя *B1*). Разряд заряженного конденсатора происходит через цепочку *Д2*, *R12* и микроамперметр, зашунтированный резистором *R13*.

Величина тока, протекающего через микроамперметр, оказывается прямо пропорциональной произведению измеряемой частоты на емкость конденсатора, подключенного к коллектору транзистора *T2* через переключатель *B1*.

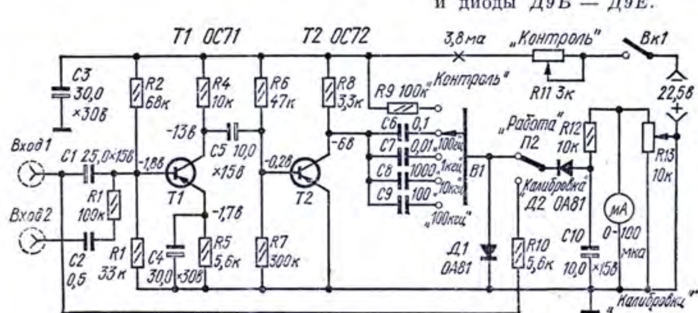
Для калибровки шкалы переключатель *B2* устанавливают в положение *«Калибровка»* и на вход измерителя подают установочное постоянное напряжение 5 *в*. При этом стрелка микроамперметра должна установиться на конечное деление. В противном случае подбирают сопротивление резистора *R10* и положение движка потенциометра *R13*.

Перед проведением измерений необходимо провести контроль правильности показаний шкалы прибора. Для этого переключатель *B1* устанавливают в положение *«100 гц»* и на один из входов, подают напряжение с заведомо известной частотой, например, с частотой сети 50 *гц*. стрелка прибора должна указывать цифру 50. В противном случае, перемещая ползунок переменного резистора *R11*, нужно добиться требуемого показания.

В дальнейшем проведение контроля возможно при переключении *B1* в положение *«Контроль»*.

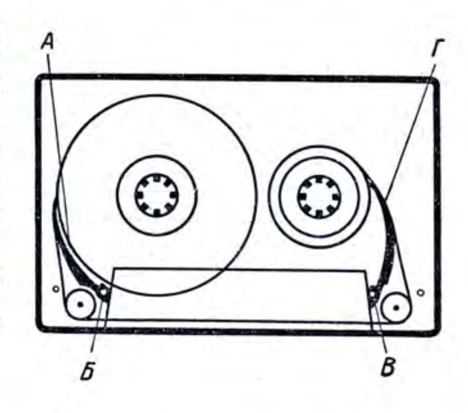
«Antenna», 1971, октябрь.

Примечание редакции. При изготовлении прибора можно использовать отечественные транзисторы типа МП41 или МП42Б и диоды *Д9Б* — *Д9Е*.



Усовершенствование кассеты

Кассетные магнитофоны, благодаря их удобству, получают все большее распространение. Помимо известных уже кассет теперь становятся популярными улучшенные кассеты, предназначенные для очень тонкой ленты (9 *мкм*). Время их звучания 2×60=120 *мин*.



Усовершенствование состоит в том, что для укладки столь тонкой ленты в этих кассетах, применены специальные укладчики *А* и *Г* (см. рисунок), обеспечивающие ровную намотку ленты в рулоны. Оси вращения *Б* и *В* укладчиков расположены в передней части кассеты. Рабочая поверхность укладчиков сделана в виде П-образного желоба, по которому и движется лента. Таким образом, практически полностью устранено самопроизвольное перемещение ленты по вертикали.

«HI — FI Stereo», 1971, октябрь.

На Выставке Достижений Народного Хозяйства СССР в павильоне «Радиоэлектроника» в прошедшем году демонстрировались новые измерительные приборы, разработанные и изготовленные на отечественных предприятиях. Среди экспонатов выставки были различные генераторы, применяемые для настройки радиоэлектронной аппаратуры, стандарты частоты, используемые в радиоустройствах как задающие генераторы и эталоны времени. На стендах выставки можно было познакомиться с анализаторами спектра и электронно-счетными частотомерами, предназначенными для наблюдения спектров и измерения частоты электрических колебаний, исследования непрерывных и периодических повторяющихся сигналов, автоматического измерения временных интервалов импульсов.

Демонстрировавшиеся радиоизмерительные приборы в основном выполнены на полупроводниковых приборах с применением гибридных и интегральных микросхем.

Цифровая индикация, современный внешний вид, точность и широкий диапазон измерений позволяют отнести эти приборы к разряду самой современной радиоизмерительной аппаратуры.

Ниже приведены основные технические данные, а на обложке — фотографии некоторых измерительных приборов, которые были показаны на этой выставке.

Анализатор спектра С4-42

Предназначен для наблюдения спектров повторяющихся радиоимпульсов и непрерывных сигналов. Позволяет осуществлять контроль параметров и настройку усилителей, варакторных умножителей, генераторов гармоник на твердотельных элементах и т. д. Диапазон частот 0,04—17 *Ггц*.

Полосы обзора частот анализатора: узкая 0—5 *Мгц* и широкая 10—1300 *Мгц*. Имеет полосу пропускания 300 *кгц*. Динамический диапазон 50 *дб*.

Фазометр-вольтметр ФК2-12

Предназначен для измерения разности фаз и амплитуды сигналов. Позволяет измерять амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики четырехполюсников, групповое время запаздывания электромагнитных колебаний, определять частоту последовательного резонанса кварцевых резонаторов и фильтров и т.д.

Работает в диапазоне частот 1—1000 *Мгц*. Имеет пределы измерения фазы 0—180°. Динамический диапазон до 80 *дб*.

Генератор сигналов Г4-102

Используется для проверки и настройки радиоприемной и радиопередающей аппаратуры. Выполнен полностью на полупроводниковых приборах.

Диапазон генерируемых частот 0,1—50 *Мгц* при выходном напряжении 0,5 *мкв* — 0,5 *в*.

Частотомеры электронно-счетные Ч3-37 — Ч3-39

Обеспечивают автоматическое измерение частоты, периода и отношений частот электрических колебаний, автоматическое измерение временных интервалов и длительности импульсов.

Могут использоваться для регулировки и проверки радиоаппаратуры, в системах автоматического контроля и управления различных устройств.

Имеют дистанционное управление. Среднее относительное изменение частоты кварцевого генератора частотомеров за 24 часа $5\cdot10^{-9}$. Каждый частотомер можно комплектовать различными сменными блоками, расширяющими его возможности.

Ч3-37 обеспечивает измерение частоты в диапазоне 0—10 *Мгц*. Комплектуется:
ЯЗЧ-25 — преобразователь напряжение — частота,
ЯЗЧ-27 — компаратор,
ЯЗЧ-29 — усилитель широкополосный,
ЯЗЧ-30 — блок интервалов времени (1 *мксек*—10^5 *сек*),
ЯЗЧ-34 — блок предварительного выбора.

Ч3-38 может работать с блоками ЯЗЧ-25, ЯЗЧ-34 а также: ЯЗЧ-41, ЯЗЧ-42, ЯЗЧ-43 — преобразователи частоты (0,1—1; 1—5; 4—12 *Ггц*),
ЯЗЧ-31 — широкополосный усилитель,
ЯЗЧ-45 — блок интервалов времени (1 *мксек*—10^5 *сек*),
Ч5-13 — преобразователь частоты (10—70 *Ггц*).

С помощью частотомера Ч3-38 можно измерять частоту в диапазоне 0—50 *Мгц*, с преобразователем Ч5-13 и блоком ЯЗЧ-42 — до 70 *Ггц*.

Ч3-39 может комплектоваться блоками: ЯЗЧ-25, ЯЗЧ-41, ЯЗЧ-42, ЯЗЧ-43, Ч5-13.

Ч3-39 работает в диапазоне 10 *гц* — 200 *Мгц*, с преобразователем Ч5-13 и блоком ЯЗЧ-42 — до 70 *Ггц*.

Стандарт частоты Ч1-50

Прибор служит опорным генератором в различных устройствах. Прибор можно использовать для хранения частоты и времени. Частоты выходных сигналов — 0,1; 1; 5 *Мгц* с относительным отклонением действительной частоты от номинальной $1\cdot10^{-10}$. Относительный уход частоты за 20 суток $2\cdot10^{-11}$. Среднеквадратичное значение нестабильности частоты $2\cdot10^{-11}$.

Анализаторы спектра С4-36 — С4-41

Обеспечивают исследование спектров непрерывных сигналов и периодически повторяющихся радиоимпульсов с длительностью до 50 *нсек*.

Поставляются на различные диапазоны частот:
С4-36 2—4 *Ггц*
С4-37 4—7,5 *Ггц*
С4-38 8,5—12 *Ггц*
С4-39 12,1—16,6 *Ггц*
С4-40 25,6—39,6 *Ггц*
С4-41 2—39,6 *Ггц*.

Полоса обзора частот 0,1—80 *Мгц*

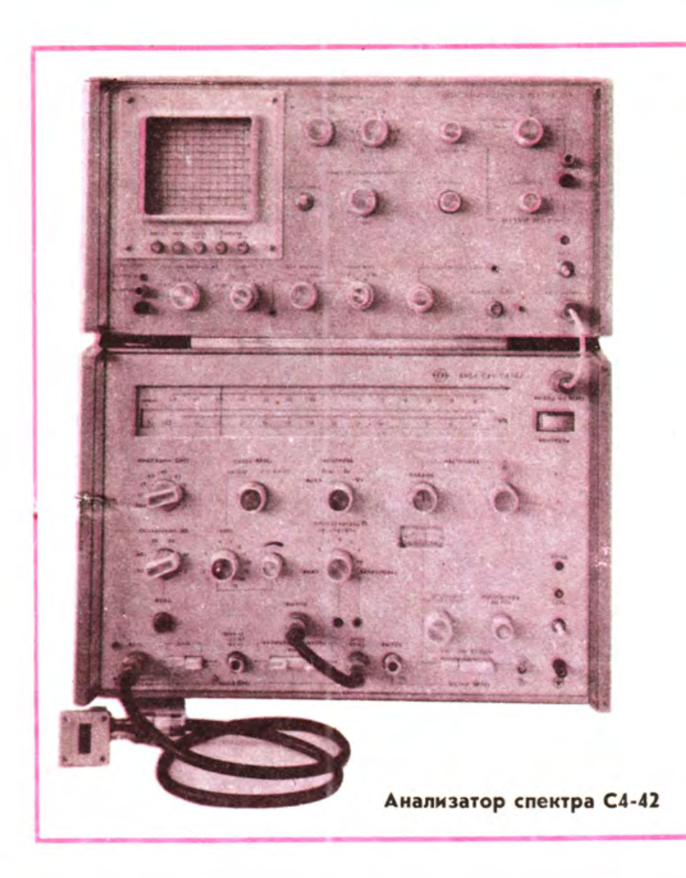
Регулируемая полоса пропускания 3—70 *Мгц*.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г-15733. Сдано в производство 20/X 1972 г. Подписано к печати 7/XII 1972 г. *Рукописи не возвращаются*

Корректор И. Герасимова

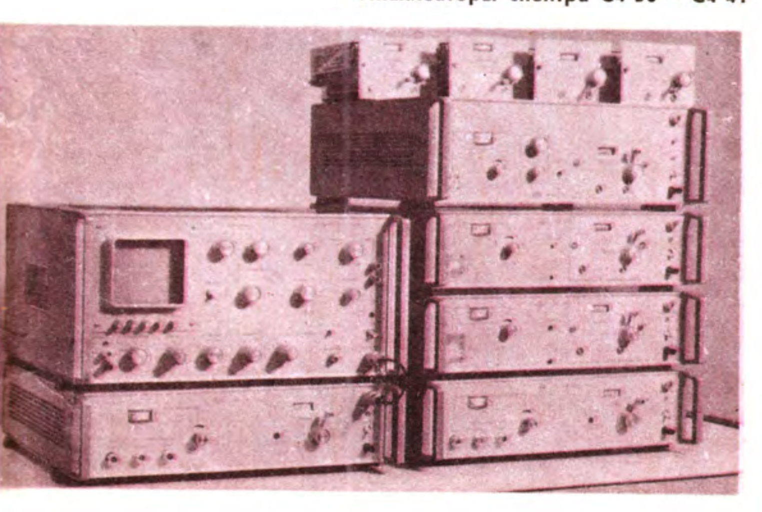
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 3300. Тираж 750 000 экз.

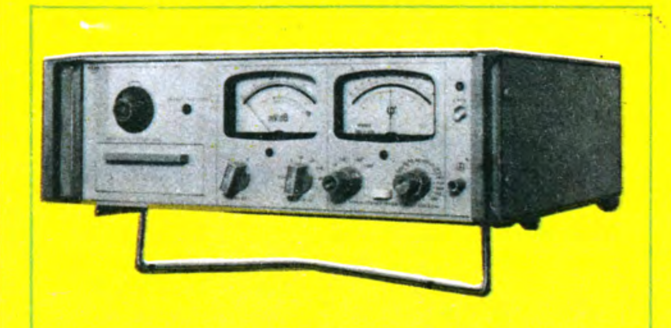
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, М-54, Валовая, 28

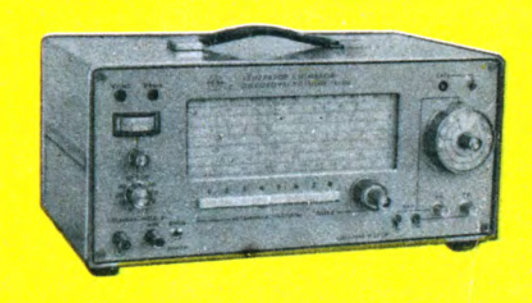

Анализатор спектра С4-42

Новые радиоизмерительные приборы

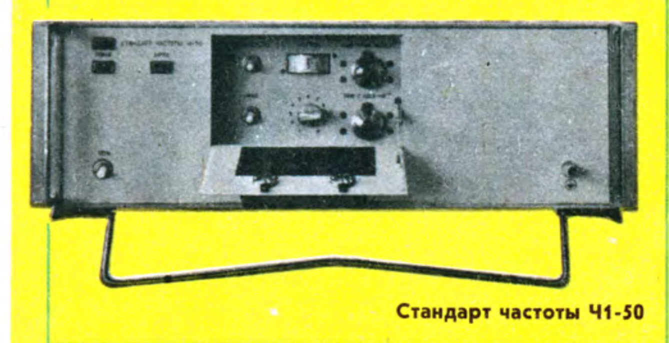
Анализаторы спектра С4-36 — С4-41




Фазометр-вольтметр ФК2-12


Генератор сигналов Г4-102


Частотомер Ч3-39


Стандарт частоты Ч1-50





Сегодня связь... Ставили палатку... Федор Склокин растягивал антенну. Володя Диденко крепил солдат-мотор на четыре лыжные палки.

В нашей экспедиции использовалась радиостанция «Недра-3», работающая на одной боковой полосе. На снимке: А. Мельников за работой на радиостанции.

Рюкзак весил 52 кг... Идти на лыжах по торосам с такой ношей трудно. Упадешь — встать целая проблема.

Фото В. ЛЕДЕНЕВА, В. СНЕГИРЕВА, Д. ШПАРО

РАДИО

Индекс 70772

Цена номера 40 коп.